

**Тема номера**

Подведение итогов 2013 года

**Предметный разговор**

Интервью с заместителем Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федором Опадчим к 10-летию рынка электроэнергии и мощности

**Портрет региона**

«Кубань, жемчужина России в оправе синих двух морей...»

**Люди-легенды**

Ветеран оперативно-диспетчерского управления, специалист по РЗА Иван Вдовенко о жизни и профессии

Страницы 2–6

Страницы 10–13

Страницы 19–28

Страницы 29–32



Корпоративный бюллетень ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» • № 3 (12) • Декабрь 2013 г.

**С ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!****Уважаемые коллеги!**

**Сердечно рад поздравить всех работников энергетической отрасли России с нашим профессиональным праздником – Днем энергетика!**

Отрасль встречает этот праздник на подъеме. В 2012 году был зафиксирован исторический максимум потребления мощности, продолжается рост объемов потребления электроэнергии в ЕЭС России и в нынешнем году. Это свидетельствует об увеличении промышленного потенциала нашей страны, о росте благосостояния населения.

За прошедший год в каждом из секторов энергетики приняты важные решения, направленные на максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетической отрасли. В электроэнергетике в течение года поэтапно вводились элементы новой модели рынка. Я имею в виду, прежде всего, закон об отмене механизма «последней мили», а также тариф «альтернативной котельной» в теплоснабжении, который будет проходить «обкатку» в пилотных регионах. Была принята Государственная программа «Эффективность и развитие энергетики до 2018 года» и скорректирован ряд важных программ развития секторов энергетики.

Уверен, что достигнутое в прошедшем году станет надежным фундаментом для дальнейшего уверенного и динамичного развития отрасли.

Но, конечно, ее успехи обеспечиваете, прежде всего, вы – работники отрасли. Каждый – будь то рабочий или топ-менеджер компании – вносит свой личный вклад в решение задач государственной важности. А это значит, что профессиональным и слаженным трудом работников отрасли строится будущее страны, создается основа промышленного и экономического развития.

Фундаментом сегодняшних рекордных показателей стали трудовые подвиги предыдущих поколений отечественных энергетиков, заложивших прочные основы эффективной работы отрасли. Поэтому особые слова признательности и уважения хочу сказать в адрес наших ветеранов. Ваш самоотверженный, поистине героический труд в годы первых пятилеток, в период Великой Отечественной войны, в тяжелые послевоенные годы является образцом профессионального и ответственного отношения к своей работе. Без славных трудовых традиций, без преемственности поколений невозможно решать новые масштабные задачи, стоящие сегодня перед российской энергетикой.

В этот знаменательный день хочу пожелать всем работникам отрасли новых профессиональных успехов и достижений! Счастья, крепкого здоровья вам, вашим родным и близким!

**Министр энергетики Российской Федерации  
Александр Новак**

**Уважаемые коллеги!**

**Поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем энергетика!**

Уходящий год был насыщенным и богатым на события. Коллектив Системного оператора успешно справился с поставленными задачами, обеспечив корректное планирование и эффективное управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России, высокий уровень подготовки энергетического комплекса к прохождению осенне-зимнего периода, стабильное функционирование технологической инфраструктуры оптового рынка электроэнергии и мощности, поступательное и сбалансированное развитие энергосистемы.

Благодаря кропотливой ежедневной работе наших специалистов, ответственному и вдумчивому отношению к выполняемой работе, пристальному вниманию к деталям, Системный оператор демонстрировал неизменно высокое качество принимаемых решений, способствующих поддержанию надежной и устойчивой работы Единой энергосистемы России.

Благодарю всех сотрудников компании за добросовестный труд, проявленный высокий профессионализм и преданность профессии. Желаю здоровья, жизненной стабильности, новых возможностей и достижений!

**Председатель Правления  
Борис Аюев**

НОВОСТЬ

ТЕМА НОМЕРА

# Э.ОН Россия – лауреат награды Системного оператора

*Первым лауреатом учрежденной ОАО «СО ЕЭС» награды «За значительный вклад в обеспечение надежности режимов ЕЭС России» стало ОАО «Э.ОН Россия», реализовавшая комплекс мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей Тюменской области и ОЭС Урала.*



Церемония вручения награды состоялась 20 декабря на торжественном мероприятии Минэнерго России, посвященном Дню энергетика. В присутствии руководства отрасли и энергетических компаний Председатель Правления ОАО «СО ЕЭС» Борис Аюев вручил Почетный знак заместителю генерального директора «Э.ОН Россия» Игорю Попову.

Опорой устойчивой работы ЕЭС России, наряду с круглосуточным оперативно-диспетчерским управлением, является обеспеченность системами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, своевременный ввод генерирующего и сетевого оборудования, проведение качественных и своевременных ремонтов, разработка нового оборудования, подготовка квалифицированного персонала.

В 2013 году компания «Э.ОН Россия» реализовала проект по оснащению Сургутской ГРЭС-2 устройством противоаварийной автоматики энергоузла на современной микроэлектронной базе, который позволил расширить диапазон допустимых перетоков мощности между энергосистемой Тюменской области и остальной частью Объединенной энергосистемы Урала, а также обеспечить динамическую устойчивость генерирующего оборудования Сургутской ГРЭС-2 и энергосистемы Тюменской области, то есть способность сохранять совместную работу энергообъектов при тяжелых аварийных возмущениях.

Кроме того, электростанции компании принимали активное участие в нормированном первичном регулировании частоты (НПРЧ), в том числе впервые в России к НПРЧ были привлечены газомазутные энергоблоки

мощностью 800 МВт. Также впервые в стране компания провела испытания пылеугольных энергоблоков на соответствие требованиям стандартов по участию в нормированном первичном регулировании частоты. Испытания проводились на одном из блоков Березовской ГРЭС. Их результаты подтвердили возможность участия пылеугольных энергоблоков в НПРЧ, что расширяет возможности частотного регулирования в Единой энергосистеме.

Компания «Э.ОН Россия» была выбрана лауреатом награды из более десяти кандидатур, представленных филиалами ОАО «СО ЕЭС» – Региональными диспетчерскими управлениями.

Наградой «За значительный вклад в обеспечение надежности режимов ЕЭС России», учрежденной Системным оператором в 2013 году, будут ежегодно награждаться компании, энергетические объекты, а также отдельные выдающиеся энергетики и представители отраслевого сообщества, которые внесли наибольший вклад в процесс обеспечения надежности режимов Единой энергосистемы.

Награда может быть вручена за обеспечение ввода в работу новых объектов электроэнергетики, участие в ликвидации последствий аварий, снижение аварийности в результате своевременного выполнения ремонтов энергетического оборудования, развитие систем мониторинга переходных режимов и противоаварийной автоматики, внедрение инноваций, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области обеспечения надежности электроэнергетических режимов, вклад в обеспечение перспективной надежности ЕЭС России, разработку нормативно-правовых актов и нормативно-технической документации в области повышения надежности, и вклад в подготовку оперативно-технологического персонала. ■



## Хороший трудный год

*По традиции в День энергетика и накануне начала нового года мы подводим итоги года уходящего. Он, как обычно, был насыщенным и богатым на события. Единая энергосистема работала и развивалась стабильно, и в этой стабильности есть большая доля труда работников Системного оператора. Их труд не всегда заметен потребителям электроэнергии и профессиональному энергетическому сообществу, но неизменно направлен на выполнение основной задачи компании — обеспечение надежного функционирования и развития Единой энергетической системы России.*

### НОВАЯ ГЕНЕРАЦИЯ И СЕТИ

В 2013 году в российской энергетической отрасли сохранена динамика двух последних лет, когда объемы вводимого генерирующего оборудования были рекордно высокими за последние четверть века. По итогам года в ЕЭС России будет введено более 4 ГВт новых генерирующих мощностей и свыше десятка объектов сетевой инфраструктуры, имеющих общесистемное значение.

Наиболее крупными вводами генерирующего оборудования в 2013 году стали:

- ПГУ №1 (установленная мощность 420,9 МВт) и №2 (424,2 МВт) Няганской ГРЭС,
- ГА №5 и №6 Богучанской ГЭС установленной мощностью по 333 МВт;

- ПГУ № 1 (113,1 МВт) и № 2 (112,1 МВт) Курганской ТЭЦ-2,
- три ГТУ Новокуйбышевской ТЭЦ-1 по 76,5 МВт каждая,
- две ПГУ Центральной Астраханской котельной мощностью 106 и 116 МВт,
- ПГУ ГТЭС «Терешково» в энергосистеме Московской области мощностью 217,9 МВт,
- ПГУ Новомосковской ГРЭС мощностью 187,7 МВт,
- две ГТУ по 90 МВт Джубинской ТЭС,
- ПГУ 110 МВт Новоколпинской ТЭЦ,

До конца года основные вводы ожидаются на Южноуральской ГРЭС-2 - ввод ПГУ 420 МВт и на Пермской ТЭЦ-9 – ГТУ-165 МВт.

Введенные в строй в 2013 году линии и подстанции 500 кВ позволили решить следующие общесистемные задачи:

Продолжение на стр. 3

**ТЕМА НОМЕРА**

Начало на стр. 2

– воздушная линия 500 кВ Помары – Удмуртская увеличила пропускную способность на связях ОЭС Центра, Средней Волги, Урала, дополнительно повысив надежность электроснабжения Казанского энергорайона, что было особенно важно в преддверии XXVII Всемирной летней Универсиады в Казани;

– подстанция 500 кВ Елабуга с заходами ВЛ 500 кВ Нижнекамская ГЭС – Удмуртская обеспечила дополнительные возможности для технологического присоединения к электрическим сетям новых потребителей и повысила надежность электроснабжения особой экономической зоны «Алабуга»;

– кабельно-воздушная линия 500 кВ Богучанская ГЭС – Ангара №1 является частью схемы выдачи мощности Богучанской ГЭС, ввод которой по проектному решению ожидается всей Сибирью;

– ВЛ 500 кВ Алюминиевая – Абаканская №2 увеличивает допустимую выдачу мощности Саяно-Шушенской ГЭС в ремонтных схемах, повышая надежность электроснабжения потребителей Хакасской энергосистемы;

– ВЛ 500 кВ Кирилловская – Трачюковская и заходы ВЛ 500 кВ Сургутская ГРЭС-2 – Кустовая на ПС 500 кВ Трачюковская увеличили пропускную способность сети 500 кВ Когалымского и Нижневартовского энергорайонов Тюменской энергосистемы в ремонтных схемах, что позволило исключить эту энергосистему из перечня регионов с высокими рисками нарушения электроснабжения. К тому же появление этих сетевых объектов в энергосистеме повышает надежность электроснабжения предприятий



Няганская ГРЭС

нефтегазодобывающего комплекса Тюмени и обеспечивает дополнительные возможности для технологического присоединения к электрическим сетям новых потребителей;

– ВЛ 500 кВ Зейская ГЭС – Амурская №2 решила проблему запертой мощности Зейской ГЭС в ремонтных схемах и исключила необходимость противоаварийного управления в нормальной схеме выдачи мощности станции;

– ПС 500 кВ Каскадная обеспечила дополнительные возможности для технологического присоединения к электрическим сетям новых потребителей.

**АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ЕЭС РОССИИ**

В 2013 году Системный оператор продолжил укрепление технологической базы управления режимами ЕЭС России.

Совершенствование Централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков мощности — высокотехнологичных комплексов, предназначенных для централизованного автоматического управления активной мощностью генерирующего оборудования электростанций — входит в число важнейших задач компании по развитию средств и систем управления электроэнергетическими режимами. В 2013 году обеспечена готовность к управлению от ЦС АРЧМ ОЭС Северо-Запада Кривопорожской ГЭС-14 и Нарвской ГЭС-13, от ЦС АРЧМ ОЭС Юга — Ирганайской и Зеленчукской ГЭС, а также Волжской, Чебоксарской, Саратовской, Угличской, Нижегородской, Рыбинской и Нижнекамской ГЭС — от ЦКС АРЧМ ЕЭС. Увеличение числа ГЭС, участвующих в автоматическом вторичном регулировании, расширяет возможности качественного управления электроэнергетическими режимами ЕЭС России.

Успешно проведена опытная эксплуатация новых программно-аппаратных комплексов Централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ОЭС Востока, Сибири, Урала, Юга, Северо-Запада и Центральной координирующей системы АРЧМ Единой энергосистемы

России с унифицированным программным обеспечением на базе ОИК СК-2007. Комплексы введены в промышленную эксплуатацию.

ритмами расчета управляющих воздействий. В дальнейшем ЦСПА нового поколения будет внедрена во всех ОДУ.



Ирганайская ГЭС

В декабре будет введена в промышленную эксплуатацию Централизованная система противоаварийной автоматики Объединенной энергосистемы Востока. Это система нового поколения, которая наряду с высокой надежностью и быстродействием обладает расширенным функционалом, включающим возможности автоматического расчета управляющих воздействий противоаварийной автоматики с учетом обеспечения динамической устойчивости. ЦСПА ОЭС Востока имеет широкий набор управляющих воздействий для ликвидации аварийных режимов и ввода параметров электроэнергетического режима энергосистемы в область допустимых значений. В 2013 году специалистами Системного оператора и ОАО «НТЦ ЕЭС» выполнена доработка технологического алгоритма ЦСПА. В этом году также успешно проведены комплексные испытания и завершена опытная эксплуатация системы с доработанными алго-

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Информационные технологии являются базой современных процессов управления электроэнергетическими режимами энергосистем. Специализированные программно-аппаратные комплексы, разработанные специально для Системного оператора, входят в обязательный инструментальный диспетчеров, специалистов по режимам и балансам. Арсенал программных средств управления режимами растет постоянно: ежегодно в Системном операторе модернизируются и вводятся новые программно-аппаратные комплексы.

В 2013 году в промышленную эксплуатацию введены: комплекс контроля качества частоты электрического тока на базе оперативно-информационного комплекса



ВЛ 500 кВ Зейская ГЭС – Амурская

Продолжение на стр. 4

## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 3

«СК-2007», программно-аппаратный комплекс «Оценка тяжести режима и мониторинга динамических свойств энергосистем на основе данных системы мониторинга переходных режимов», программный комплекс «Автоматизированный перечень объектов диспетчеризации Системного оператора с фиксацией их технических характеристик».

Завершены комплексные испытания программно-аппаратного комплекса «Система мониторинга фактического действия систем первичного и вторичного автоматического регулирования частоты и активной мощности генераторов на объектах управления».

В 2013 году введена в промышленную эксплуатацию Автоматизированная система картографического отображения аварийных и нештатных ситуаций. У сотрудников Ситуационно-аналитического центра Системного оператора появился еще один эффективный инструмент для оперативного круглосуточного мониторинга и анализа информации об аварийных и нештатных ситуациях в электроэнергетике.

## РЫНКИ

В ноябре 2013 года исполнилось десять лет с момента запуска в Единой энергосистеме оптового рынка электроэнергии и мощности (посвященное этой знаменательной дате интервью с заместителем Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федором Опачим читайте на 10-й странице). Все эти годы Системный оператор эффективно обеспечивает функционирование технологической инфраструктуры рынков, совершенствует их нормативную базу. При непосредственном участии специалистов компании в России появились и рынок мощности и рынок системных услуг.

В 2013 году расширен состав субъектов энергетики, оказывающих системные услуги по нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ) и автоматическому вторичному регулированию частоты (АВРЧМ). Впервые в ЕЭС России к оказанию услуг по НПРЧ были привлечены парогазовые установки тепловых электростанций. Для изучения возможности дальнейшего увеличения числа поставщиков системных услуг в уходящем году проведены предварительные испытания возможности участия в оказании услуг по НПРЧ пылеугольных энергоблоков. Испытания проводились на Березовской ГРЭС компании «Э.ОН Россия» и подтвердили техническую возможность участия такого оборудования в нормированном первичном регулировании частоты в Единой энергосистеме.



Березовская ГРЭС

Ярким примером эффективного функционирования рынка системных услуг стала его работа в период паводка 2013 года. С 16 апреля по 11 июня автоматическое вторичное регулирование частоты в ЕЭС России впервые осуществлялось в основном с использованием энергоблоков тепловых электростанций, отобранных Системным оператором для оказания услуг по АВРЧМ. Освобождение гидроэлектростанций от необходимости участвовать во вторичном регулировании позволило им работать в базовом режиме с увеличением выработки на 300 млн кВт·ч. Если бы не рынок системных услуг, то эту энергию должны были бы выработать тепловые станции со всеми вытекающими из этого экономическими и экологическими последствиями. Таким образом, работа рынка в паводок позволила максимально эффективно использовать гидроресурсы и дала потребителям более дешевую по сравнению с тепловыми электростанциями электроэнергию ГЭС.

В 2013 году Системный оператор завершил продолжавшуюся несколько лет разработку новой процедуры выбора состава включенного генерирующего оборудования (ВСВГО). Новая технология предусматривает переход на ежедневный расчет и позволит устранить недостатки действующей, выполняемой только два раза в неделю, процедуры и перейти к более точному выбору состава оборудования для планирования режимов работы ЕЭС. ОАО «СО ЕЭС» инициированы изменения в регламенты оптового рынка электроэнергии и мощности, позволяющие начать применение новой процедуры с мая 2014 года. К настоящему моменту изменения в регламенты уже при-

няты Наблюдательным Советом НП «Совет рынка».

В уходящем году Системный оператор приступил к поиску решения задачи вывода из эксплуатации неэффективного генерирующего оборудования. В настоящее время в отрасли фактически отсутствует механизм вывода такого оборудования из эксплуатации, а статус «вынужденного» генератора позволяет неэффективным станциям получать плату за мощность выше цены, установившейся в результате конкурентного отбора мощности. Итогом этого «нормативного пробела» является повышенная ценовая нагрузка на оптовый рынок, а фактически — на потребителя. Системным оператором сформулированы предложения по созданию механизма вывода из эксплуатации неэффективной генерации, включая возможные схемы проведения замещающих мероприятий и финансирования этого процесса. Предложения проходят обсуждение в профессиональном сообществе, после чего будут представлены в Минэнерго России для закрепления в нормативной базе отрасли.

## НОРМАТИВНАЯ БАЗА

С момента своего основания ОАО «СО ЕЭС» активно участвует в создании и совершенствовании нормативно-технической базы отечественной электроэнергетики.

Пожалуй, наиболее значимым событием года в этой сфере стало завершение процесса разработки Правил технологического функционирования электроэнергетических систем — базового докумен-

та, определяющего технические требования, обеспечивающие надежное функционирование энергосистемы, в том числе при производстве, передаче и потреблении электроэнергии, оперативно-диспетчерском управлении энергосистемой, а также проектировании, строительстве, реконструкции, модернизации, вводе в эксплуатацию и самой эксплуатации объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей.

Принятие правил ликвидирует огромный нормативный пробел в организации, функционировании и развитии Единой энергосистемы России, возникший в процессе реформирования отрасли. В настоящее время нормативно-техническая база электроэнергетики не определяет критерии принятия технических и инвестиционных решений по ключевым системобразующим вопросам отечественной энергоотрасли. Таким образом, целый комплекс отношений, связанных с обеспечением надежной и безопасной работы энергосистемы, в последние годы остается нерегламентированным, выпадая из сферы регулирования законодательства. Между тем, в последние годы в ЕЭС России увеличилось количество аварий на новом, недавно построенном, оборудовании, вызванных, в том числе, несоответствием этого оборудования требованиям систем автоматического регулирования в ЕЭС, а также несовместимостью этого оборудования с другим оборудованием в энергосистеме.

Разработка проекта Правил велась три года, и к 2013 году он был согласован с ведущими научными, инженерными и экспертными организациями в энергетике: Научным советом РАН, НП «Научно-технический совет ЕЭС», ОАО «ВНИИР»,

ОАО «ВТИ», ОАО «ЭНИН», Институтом энергетической стратегии, Институтом энергетических исследований, ОАО «Институт ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» и другими, а также крупнейшими энергетическими компаниями ОАО «Россети», ОАО «РусГидро», ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «Энел ОГК-5», ОАО «Лукойл», ОАО «Интер РАО – электрогенерация» и НП «Сообщество потребителей электроэнергии». Сейчас документ вынесен на общественное обсуждение и готовится к утверждению.

В уходящем году Системный оператор продолжил начатую в прошлом году работу по обеспечению принятия ряда национальных стандартов, регулирующих важнейшие аспекты оперативно-диспетчерского управления. В июле 2013 года введен в действие национальный стандарт по автоматическому противоаварийному управлению «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования».

В июне текущего года Ростандарт утвердил еще один разработанный нашими специалистами национальный стандарт по релейной защите и автоматике «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования», а в сентябре — стандарт по переключениям в электроустановках «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования». Первый вступит в действие 1 апреля, второй — 1 июля 2014 года.

Кроме того, ежегодно компания разрабатывает и принимает стандарты Системного оператора. В 2013 году введены в действие стандарты ОАО «СО ЕЭС»:

— «Нормы участия энергоблоков атомных электростанций в нормированном первичном регулировании частоты»,

— «Нормы участия энергоблоков ТЭС в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков мощности»,

— «Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра ОАО «СО ЕЭС».

Продолжение на стр. 5

## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 4

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Проведена значительная работа по актуализации нормативной базы совместной работы ЕЭС России и энергосистем иностранных государств.

С участием Системного оператора в уходящем году подготовлено и подписано межправительственное соглашение по обеспечению совместной работы с Азербайджаном, закрепляющее обязательства сторон по обеспечению условий совместной работы энергосистем двух стран, в том числе установлена величина допустимого почасового отклонения фактического межгосударственного сальдо перетоков от планового.

стерством энергетики Грузии о мерах по обеспечению параллельной работы ЕЭС России с энергосистемой Грузии: подписан и введен в действие ряд нормативно-технологических документов, определяющих условия совместной работы энергосистем, в том числе в части взаимодействия системных операторов при организации оперативно-диспетчерского управления, планирования и управления режимами, обмена технологической информацией с использованием цифровых каналов связи.

В 2013 году отечественная энергетика отмечала знаменательную дату — 90 лет с момента вступления России в Международный Совет по большому электрическим системам высокого напряжения СИГРЭ. В сентябре в Казани прошло заседание Административного совета СИГРЭ, посвященное этому историческому событию.

являются более одной тысячи организаций и свыше девяти тысяч ученых, экспертов и специалистов из 89 стран.

## РАЗВИТИЕ КОМПАНИИ

В 2013 году в результате продолжающейся оптимизации структуры оперативно-диспетчерского управления в ЕЭС России появились три укрупненных диспетчерских центра, операционные зоны которых увеличились за счет передачи управления энергосистемами Ивановской, Тамбовской областей и Республики Мордовия соответственно в Костромское, Липецкое и Пензенское РДУ. Оптимизация структуры управления электроэнергетическим режимом

ОАО «СО ЕЭС» в регионах. В 2013 году велась реализация 19 территориальных инвестиционных проектов, направленных на повышение надежности и живучести систем диспетчерского управления, развития технологического комплекса и улучшения условий труда. Осуществлен перевод функций оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими режимами операционных зон Балтийского, Тюменского РДУ и РДУ Татарстана во введенные в эксплуатацию новые здания диспетчерских центров. Также в уходящем году дан старт реализации крупного проекта по строительству, инженерному и технологическому переоснащению комплекса зданий для размещения филиалов ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири и Новосибирского РДУ. Итогом реализации проекта станет перевод функций оперативно-диспетчерского управления электро-

Уже два года компания ведет работу по регистрации своей интеллектуальной собственности, за это время получено 16 российских и международных патентов на изобретения и полезные модели. Девять из них — в 2013 году. В этом году впервые получено три патента на изобретения, выданных Евразийским патентным ведомством. Патенты действуют на территории Азербайджана, Армении, Беларуси, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана и России. Кроме того, в 2013 году 6 программных продуктов, правообладателем которых является Системный оператор, прошли государственную регистрацию. Всего с 2011 года зарегистрировано 20 единиц программного обеспечения Системного оператора.

С этого года в ОАО «СО ЕЭС» действует новое Положе-



В сентябре 2013 года в Казани прошло заседание Административного совета СИГРЭ

В рамках нормативного обеспечения ранее подписанных межправительственных соглашений разработано и утверждено Положение по планированию режимов параллельной работы ЕЭС Казахстана и ЕЭС России. Документ разработан в целях реализации обязательств по исполнению подписанного в 2010 году межправительственного соглашения между Республикой Беларусь, Республикой Казахстан и Российской Федерацией об обеспечении доступа к услугам естественных монополий в сфере электроэнергетики.

Обеспечено исполнение Меморандума о взаимопонимании между министерством энергетики Российской Федерации и мини-

Мероприятие проводилось при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации. Руководство и сотрудники РДУ Татарстана вместе со своими коллегами по республиканскому энергетическому комплексу обеспечили высочайший уровень проведения этого значимого для международной энергетики мероприятия.

Созданный в 1921 году, СИГРЭ входит в число крупнейших международных неправительственных и некоммерческих организаций научно-технического сотрудничества в электроэнергетике и оказывает влияние на формирование стратегии развития электроэнергетической отрасли многих государств. Членами СИГРЭ

ЕЭС России направлена на повышение надежности работы Единой энергосистемы за счет приведения структуры оперативно-диспетчерского управления в соответствие с логикой управления электроэнергетическими режимами энергосистем и их особенностями. В регионах, энергосистемы которых управляются укрупненными диспетчерскими центрами, созданы представительства Системного оператора, которые решают необходимые вопросы планирования развития региональных энергосистем, технического контроллинга, взаимодействия с местными органами власти.

Продолжается процесс развития инфраструктуры и технологического переоснащения филиалов

энергетическими режимами Объединенной энергосистемы Сибири из Кемерово в Новосибирск.

В 2013 году продолжена реализация программы модернизации видеопроjectionных и мнемонических диспетчерских щитов, предусматривающая переход на LED-технологии. Они значительно повышают надежность функционирования средств отображения оперативной информации, улучшают качество изображения и при этом позволяют снизить затраты на обслуживание. В течение года модернизированы диспетчерские щиты в Хабаровском, Омском, Ростовском, Тульском, Дагестанском, Оренбургском и Смоленском РДУ.

ние о технической политике до 2016 года. Документ устанавливает перечень требований, на основании которых осуществляется выбор технологий и технических средств для реализации основных функций, возлагаемых на ОАО «СО ЕЭС». Положение разработано с учетом преемственности и развития ранее принятых технических решений, подтвердивших свою эффективность на практике, новейших достижений науки и техники, изучения опыта других энергетических компаний и системных операторов зарубежных стран.

Продолжение на стр. 6

## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 5

### ПОЧЕТНО И ОТВЕТСТВЕННО

В июле 2013 года там же, в столице Республики Татарстан, состоялось одно из крупнейших международных мероприятий — XXVII Всемирная летняя Универсиада. Специалистами РДУ Татарстана и ОДУ Средней Волги разработан комплекс схемно-режимных мероприятий, обеспечивший надежную работу энергосистемы Республики

Татарстан при проведении этого международного спортивного форума. В дни Универсиады энергосистема Республики Татарстан работала без сбоев: не зафиксировано превышения максимально допустимых перетоков мощности в сети 110—500 кВ, отключений сетевого и генерирующего оборудования, влияющего на надежное электроснабжение спортивных объектов. Особенно серьезным испытанием для специалистов Системного оператора стала задача проведения летней ремонтной кампании, совмещенная с обеспе-

чением надежного энергоснабжения объектов Универсиады.

В течение всего года продолжается работа по подготовке к проведению в России другого крупнейшего в мире спортивного события — XXII Зимних Олимпийских игр 2014 года в Сочи. На протяжении трех лет специалисты Кубанского РДУ и ОДУ Юга проводят большой объем расчетов электроэнергетических режимов, разрабатывают режимные условия для массового одновременного ввода в работу оборудования, обеспечивающего

электроснабжение олимпийских объектов (подробнее об этом читайте на странице 19 в рубрике «Портрет региона. Кубанское РДУ»). Работа ведется в условиях тяжелого режима, связанного с обеспечением ремонтов и высокого летнего энергопотребления. К настоящему моменту все основные объекты генерации и сетевой инфраструктуры уже введены, организованы и проведены тренировки Кубанского РДУ совместно с оперативным персоналом объектов электроэнергетики и потребителей Сочинского

энергорайона. Результаты работы мы сможем увидеть уже через полтора месяца — Олимпийские игры пройдут в феврале. В период их проведения в энергосистеме будет создан режим повышенной надежности.

**Редакция корпоративного издания «50 Герц» поздравляет всех работников ОАО «СО ЕЭС» с Днем энергетика и наступающим Новым годом и желает в 2014 году новых профессиональных и личных успехов! |**

## С ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!



*Коллектив Системного оператора – это команда высококлассных специалистов. Ежегодно самые выдающиеся сотрудники, являющиеся гордостью коллектива ОАО «СО ЕЭС», отмечаются занесением на Доску почета. Эти ярчайшие профессионалы вносят особый вклад в управление режимами ЕЭС России и развитие оперативно-диспетчерского управления. Номинантов Доски почета-2013 мы попросили ответить на три вопроса: что из производственных заслуг и достижений вы считаете особенно важным, чем запомнился вам 2013 год в профессиональном и личном плане и что бы вы пожелали коллегам в День энергетика и накануне новогодних праздников? Участники опроса охотно поделились с читателями бюллетеня «50 Герц» своими размышлениями на заданные темы.*

# Доска почета – 2013

### Михаил Сергеевич Седякин, главный бухгалтер ОАО «СО ЕЭС»:



Положения в области бухгалтерского учета, несмотря на свою регламентированность, трактуются не всегда однозначно. Трактовки того или иного положения госорганами, Минфином, налоговыми службами и менеджментом предприятия зачастую могут быть диаметрально противоположными. Профессионализм бухгалтера заключается в нахождении разумного баланса между минимизацией рисков и определенным налоговым планированием. То есть все решения, которые принимает главный бухгалтер предприятия, должны быть взвешенными и обоснованными. Тот факт, что в Системном операторе такой баланс присутствует, о чем свидетельствуют результаты проверок контролирующих органов, я считаю важным профессиональным достижением.

Производственно-экономическая деятельность Системного оператора достаточно уникальна – существенная доля хозяйственных операций не имеет аналогов, – и достижение высоких результатов возможно только при работе высокопрофессиональной команды специалистов. Я считаю, что в финансово-экономическом блоке Системного оператора такая команда сформирована и успешно справляется со своими задачами. Бухгалтерия обычно является женским коллективом, и этот факт определяет не только доброжелательную рабочую атмосферу, но и повышает производственную дисциплину. Несмотря на высокую производственную загрузку, сотрудницы моего блока умеют находить баланс между личной жизнью и работой, не забывая о семье и детях, например, шесть специалистов сейчас находятся в декретном отпуске.

Из-за неоднозначной трактовки многих норм налогового законодательства позицию налогоплательщика зачастую приходится отстаивать в суде. В достижения этого года могу отнести споры с налоговым органом, выигранные в суде первой инстанции. Также в разряд успехов можно занести положительные результаты регулярных проверок контролирующих органов.

В личном плане радуют дочери. Старшая заканчивает школу, готовится к поступлению в вуз. В этом году она стала финалистом конкурса «Лицо журнала YES». Младшая – отличница, учится в 4 классе, профессионально занимается музыкой.

В канун новогодних праздников желаю коллегам никогда не останавливаться на достигнутом и всегда считать, что все самое лучшее и интересное еще впереди! Как главный бухгалтер желаю финансовой устойчивости и благополучия, всегда находить баланс между личной жизнью и профессиональной деятельностью. Я искренне считаю, что коллектив Системного оператора настолько высокопрофессионален, что каждый сотрудник достоин занесения на Доску почета.

### Юрий Михайлович Вишневецкий, заместитель директора по управлению режимами ЕЭС:



Специфика моей работы заключается в том, что я занимаюсь вопросами, которые требуют участия всех дирекций технологического блока, а зачастую и других блоков, и тесного взаимодействия с филиалами. Наиболее важным среди моих профессиональных заслуг и достижений мне представляется то, что благодаря приобретенным с годами опыту и широкому кругозору я могу продуктивно взаимодействовать по разным направлениям деятельности с различными подразделениями и филиалами СО.

2013 год отмечен рядом значимых перемен в отрасли. В результате структурных преобразований по объединению магистральных и распределительных электрических сетей создано ОАО «Россети». Это потребовало значительной перестройки налаженного ранее взаимодействия Системного оператора с компаниями электросетевого комплекса. По сути, появился новый пласт в этой работе. Входящем году завершены структурные изменения в Тюменском

РДУ, которые позволили, в том числе, впервые внедрить двухуровневую смену диспетчеров РДУ и достичь целевой модели организации оперативно-диспетчерского управления в крупнейшей региональной энергосистеме.

В День энергетика и канун Нового года желаю коллегам кроме бумажной работы больше возможностей для реального знакомства с объектами электроэнергетики. Здоровья, успехов и удовлетворения от работы!

Продолжение на стр. 7

**С ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!**

Начало на стр. 6

**Ольга Леонидовна Лонцакова,  
заместитель директора по энергетическим рынкам –  
начальник Службы сопровождения рынков:**

На протяжении всех 16-ти лет моей трудовой деятельности российская электроэнергетика в целом и рынок электроэнергии и мощности в частности находятся в состоянии постоянного реформирования. Соответственно, и все деловые процессы в Системном операторе, так или иначе связанные с функционированием рынков электроэнергии и мощности, требуют постоянной оперативной актуализации, как в части нормативных документов, так и в части технических решений. Для меня участие в решении таких задач – дело очень интересное, дающее возможность для профессионального развития. При этом никуда не уйти от рутины: в рамках постоянно меняющихся правил игры на каждом уровне диспетчерского управления регулярно выполняются ежедневные и ежеквартальные расчеты, формирующие в конечном итоге финансовый результат работы участников оптового рынка. И мне кажется, что главным достижением является слаженная работа коллектива, обеспечивающего выполнение этих расчетов в жесткие сроки и в соответствии с требованиями актуальных нормативных документов.

Уходящий год запомнился сложностью подготовки к ежегодному конкурентному отбору мощности (КОМ) на 2014 год, правила проведения которого были определены правительством только за три дня до его начала. Отсутствие однозначных правил проведения КОМ требовало обеспечения готовности к различным сценариям.

В 2013 году большое внимание было уделено адаптации нескольких программных комплексов, внедренных на всех уровнях диспетчерского управления за последние два года и участвующих в рыночных технологиях. Эти ПК направлены на унификацию выполняемых филиалами ОАО «СО ЕЭС» деловых процессов, таких как система обмена информацией между Системным оператором и участниками рынка, расчет объемов инициатив отклонений, расчет объемов и цен по результатам КОМ, расчет объемов фактически поставленной на оптовый рынок мощности, мониторинг соблюдения объемов и сроков ремонтов электросетевого оборудования.

В преддверии Дня энергетика хочется вспомнить первый этап моей трудовой деятельности, проходивший в ОДУ Центра. Там существовала замечательная традиция организации праздников наподобие капустников. Подготовка к ним начиналась заранее и доставляла, пожалуй, не меньшее, если не большее, удовольствие участникам, чем зрителям. Такие праздники сплачивали коллектив, создавали трогательную атмосферу и, в конечном счете, настраивали коллег на взаимовыручку и помощь в оперативном решении производственных задач.

В День энергетика и в преддверии новогодних праздников желаю счастья и здоровья коллегам и их близким. И еще хочется пожелать, чтобы работа приносила удовлетворение и позволяла каждому из нас почувствовать гордость за свой вклад в общее дело.

**Татьяна Васильевна Баранова,  
начальник отдела экономического планирования филиалов  
Департамента экономики и финансов:**

Деятельность Системного оператора является регулируемой со стороны государства. Ежегодно Федеральная служба по тарифам утверждает ОАО «СО ЕЭС» структуру необходимой валовой выручки, принятой при установлении тарифов на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике в части управления технологическими режимами работы и в части организации отбора исполнителей и оплаты услуг по обеспечению системной надежности. В рамках НВВ ФСТ России утверждает затраты, признанные экономически обоснованными и учтенными при расчете необходимой валовой выручки. Главная задача нашего Департамента – грамотное обоснование этих расходов, которое будет принято и одобрено ФСТ и включено в тариф. По сути, от качественно выполненной нашим Департаментом работы зависит вся производственная деятельность Общества.

В 2013 году на базе 1С: «Предприятие» введена в промышленную эксплуатацию автоматизированная информационная система «Консолидированная база проводок», которая может сделать все процессы планирования и контроля исполнения операционных затрат ОАО «СО ЕЭС» прозрачными.

Из радостных событий личной жизни отмечу, пожалуй, возвращение внука из армии после службы по призыву. До службы он закончил колледж «Мосэнерго». Сейчас он учится в энергетическом вузе. Поскольку вся наша семья связана с энергетикой, очень надеемся, что внук продолжит династию.

В День энергетика и канун новогодних праздников желаю всем коллегам долголетия в профессии, успехов, здоровья, счастья. Пусть все намеченные планы будут реализованы, а поставленные задачи выполнены с первой попытки.

**Игорь Викторович Тупицин,  
начальник Службы долгосрочного планирования  
энергетических режимов:**

В уходящем году исполнилось десять лет с тех пор, как я стал одним из сотрудников коллектива, работающего под флагом Системного оператора. Хочу выразить слова благодарности своим коллегам из ОДУ Юга, которые с первых дней моей работы в Системном операторе делились своим опытом решения поставленных задач с погружением в проблематику вопроса и полной самоотдачей, помогли развить те навыки и умения, которые сегодня помогают мне находить пути решения поставленных перед нашей компанией задач в области долгосрочного планирования энергетических режимов. Уверен, что моя награда к Дню энергетика 2013 года – это заслуга команды профессионалов и единомышленников, которой под силу решить любые задачи и в которой мне посчастливилось работать все эти годы.

В последние годы совместными усилиями нам удалось многое сделать, в том числе формализовать процедуру разработки прогнозных

балансов электроэнергии и мощности на различные периоды планирования, организовать взаимодействие структурных подразделений при подготовке заключений о возможности вывода из эксплуатации основного энергетического оборудования электростанций. В условиях роста объемов ввода генерирующих мощностей на электростанциях страны проделана большая работа в части организации процедур аттестации новых и действующих мощностей на оптовом рынке электрической энергии и мощности.

В уходящем году нами завершён многолетний проект по созданию для всех диспетчерских центров единой информационной базы с данными о результатах деятельности Системного оператора в области долгосрочного планирования энергетических режимов. Впервые нами решена задача сбора от субъектов электроэнергетики, обработки и формирования сводной информации по энергосистемам о показателях баланса электроэнергии в рамках единого программного комплекса. В 2013 году также завершены работы по вводу в эксплуатацию единого для всех диспетчерских центров Системного оператора программного комплекса по сбору и обработке метеорологической информации.

Лично мне в 2013 году коллеги по работе помогли воплотить в жизнь давнюю мечту – организовали коллективный выезд на охоту в Подмосковье. Есть надежда, что подобные мероприятия войдут в традицию.

В день нашего профессионального праздника и в канун Нового года хочу пожелать всем энергетикам крепкого здоровья, света и тепла в ваших домах и сердцах.

**Александр Николаевич Чистяков,  
ведущий эксперт Службы электрических режимов:**

Уходящий год для специалистов служб электрических режимов Системного оператора был нелегким. Перед нами, среди прочего, была поставлена трудная и, казалось, невыполнимая по срокам задача по определению допустимых перетоков мощности во всех контролируемых сечениях с учетом требований нового стандарта Системного оператора.

В максимально сжатые сроки проведена колоссальная работа. Выполнено большое количество расчетов электроэнергетических режимов с их последующим анализом и введены в действие новые инструктивные документы. Таким образом результаты проведенных исследований нашли свое практическое применение, что особенно ценно и является логическим завершением проделанной работы. На практическом моменте

Продолжение на стр. 8

## С ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!

Начало на стр. 7

сделаю особенный акцент, ведь внедрение в повседневную жизнь результатов труда есть важнейший этап любого дела. Чувство сопричастности к нашему общему делу по обеспечению надежной работы ЕЭС России, в сочетании с осознанием того, что ты растешь как профессионал, придает бодрости и новых сил.

Хочу также отметить, что успешность работника и коллектива в целом очень сильно зависят от окружающей эмоциональной атмосферы. В этом плане мне очень повезло. Мне посчастливилось работать среди отзывчивых, обладающих великолепным чувством юмора людей, среди всегда готовых прийти на помощь профессионалов высокого класса. Именно они создают ту самую бесценную атмосферу, которая способствует успешному выполнению самых сложных задач.

В День энергетика и канун Нового года желаю всем коллегам крепкого здоровья, успехов в трудовой деятельности и счастья в личной жизни.

### Максим Александрович Колесников, ведущий эксперт Службы эксплуатации программно-аппаратного комплекса Хабаровского РДУ:



Самыми важными личными достижениями я считаю внедрение оперативно-информационного комплекса (ОИК) СК-2003 и разработку дополнительных компонентов для системы отображения, которая использовалась до принятия Правил отображения диспетчерской информации (ПОДИ). Также можно вспомнить разработку библиотеки для «прозрачного» доступа к данным технологических систем.

На протяжении всей профессиональной деятельности, сначала в «Хабаровскэнерго», а затем в Хабаровском РДУ, я занимался и занимаюсь сопровождением ОИК. Сначала сопровождал ОИК, разработанный в «Хабаровскэнерго» под управлением операционной системы DOS, затем был непродолжительный этап внедрения ОИК под Windows NT (в промышленную эксплуатацию он так внедрен и не был). Практически одновременно с выделением диспетчерского управления из состава «Хабаровскэнерго» и

образованием Хабаровского РДУ я занимался доработкой первого ОИК, которая фактически заключалась в полном переписывании программного обеспечения: серверная часть была перенесена на Linux, выполнен переход системы хранения на СУБД, разработаны клиентские программы.

Я получаю второе высшее образование по специальности «Электроэнергетические системы и сети», в этом году наконец-то сдал последний экзамен и вышел на диплом. Еще одним личным достижением считаю подготовку двух специалистов для решения задач автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

В канун новогодних праздников желаю всем коллегам одного, но зато самого главного – успехов!

### Андрей Анатольевич Корнов, начальник Службы электрических режимов ОДУ Юга:



В уходящем году следует отметить большую слаженную работу коллектива Службы электрических режимов ОДУ Юга по разработке логики работы устройств противоаварийного управления в Астраханской энергосистеме при вводе в работу ПГУ-235, устройств сохранения динамической устойчивости на вновь вводимых объектах Джубгинской ТЭС, Адлерской ТЭС. Отдельной вехой стал пересмотр пропускной способности контролируемых сечений всех диспетчерских центров ОЭС Юга с детализацией зависимостей от всевозможных факторов (температура, потребление, нагрузка станций). Эта задача затронула фактически каждого члена коллектива.

Сейчас перед нами стоит особенно важная задача – режимное сопровождение обеспечения безаварийной работы энергосистемы в период проведения зимней Олимпиады в Сочи. Уверен, что только высокая концентрация, пол-

ная самоотдача и взаимная поддержка помогут коллективу справиться с намеченными целями.

В канун Нового года хочу пожелать коллегам спокойной, благополучной, счастливой семейной жизни. Пусть все намеченное сбывается, а перемены в жизни будут только в лучшую сторону!

### Владимир Александрович Перавин, начальник Службы релейной защиты и автоматики Пензенского РДУ:



Важнейшим достижением в своей профессиональной деятельности считаю создание и последующее формирование коллектива Службы релейной защиты и автоматики (РЗА) Филиала ОАО «СО ЕЭС» Пензенское РДУ в апреле 2003 года. За годы работы удалось наладить деловые процессы как внутри службы, так и с внешними организациями. В настоящее время наша служба представляет собой профессиональный сплоченный боеготовый коллектив единомышленников, где каждый четко представляет свои обязанности и при необходимости может заменить товарища.

2013 год явился для нас сложнейшим в связи с расширением операционной зоны и передачей функций оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России на территории Республики Мордовия в Пензенское РДУ. Пришлось переработать большой объем нормативно-технической документации, поступившей из Мордовского

РДУ, изучить ряд новых типов устройств РЗА, не применявшихся в Пензенской энергосистеме, и выработать свой подход к управлению устройствами РЗА в расширенной операционной зоне. Ситуация осложнялась тем, что функции по выполнению расчетов и выбору параметров настройки устройств РЗА в операционной зоне Мордовского РДУ выполняла служба РЗА Филиала ОАО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана, и взаимодействовать пришлось сразу по нескольким направлениям.

Уходящий год стал рекордным по количеству вновь введенных и реконструируемых энергообъектов напряжением 110 кВ, что потребовало выполнения большого объема работ. Результатом стал ввод в работу подстанций 110 кВ Новая, Цветочная, Спасск, Лунино с/х, Зубринка, Восточная, новых каналов противоаварийной автоматики Пенза – Пачелма и Пенза – Сердобск.

В канун наступающего Нового года от всей души хотелось бы поздравить не только коллектив Системного оператора, но и всех наших коллег-энергетиков. Желаю, чтобы в новом году осуществились самые смелые ваши мечты, чтобы работа не казалась такой тяжелой, как раньше, а руководство по заслугам оценивало ваши старания. Пусть наступающий год Лошади принесет вам и вашим семьям здоровье и долголетие, улыбки на лицах ваших детей.

### Евгений Александрович Политов, ведущий эксперт Службы сопровождения рынка ОДУ Сибири:



Одним из главных достижений я считаю разработку механизма контроля расчетов показателей готовности генерирующего оборудования к выработке электроэнергии. Кроме того, я принимал участие в модернизации системы хранения и обработки данных коммерческого учета электроэнергии в ОДУ Сибири.

Уходящий год принес много положительных эмоций. В 2013 году мы вели активную работу по включению объектов из схемы выдачи мощности Богучанской ГЭС. Из собственных достижений назову стажировку в ОДУ Средней Волги, которая позволила познакомиться со многими замечательными людьми, углубить свои профессиональные знания и разнообразить подходы к решению задач, стоящих перед нашей службой. Из достижений личного плана – получение диплома кандидата технических наук по итогам прошлогодней защиты.

В День энергетика и накануне новогодних праздников желаю коллегам успешного профессионального роста, творческого подхода, и позитивного отношения к работе. Желаю всем помнить и заботиться о своих близких и любимых людях. Пусть в новом году удача будет идти с вами рядом!

Продолжение на стр. 9



**С ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!**

Начало на стр. 8

**Станислав Леонидович Березницкий,  
заместитель директора по информационным технологиям  
Томского РДУ:**

Так случилось, что вместе с первым директором РДУ Николаем Дроздовичем в 2003 году я участвовал в создании РДУ. В круг первоочередных задач входило формирование профессионального коллектива, который к сегодняшнему дню уже прошел проверку временем: большая часть специалистов до сих пор успешно работает в нашем филиале.

За последние пять лет коллектив подразделений ИТ-блока пополнился несколькими молодыми перспективными сотрудниками. Одной из важнейших своих задач считаю поддержание необходимой позитивной атмосферы в коллективе ИТ-подразделений для обеспечения эффективной командной работы в дальнейшем.

Основное событие 2013 года - это начало реализации сложного проекта по строительству и оснащению нового здания РДУ. Приходится разбираться в новых для себя областях, вместе с директором РДУ Павлом

Якимом решать возникающие в процессе строительства проблемы. Надеюсь, результат – здание диспетчерского, оснащенное современной инфраструктурой для осуществления оперативно-диспетчерского управления нашей энергосистемой, – оправдает все приложенные усилия.

Кроме этого, можно отметить большую работу по реформированию организационной структуры ИТ-блока, которая была проведена во всех филиалах ОДУ Сибири, включая наш. Объединение в службах телекоммуникаций и программно-аппаратных комплексах функций по техническому обслуживанию оборудования ИТ позволит службам АСДУ более полно сосредоточиться на вопросах внедрения и сопровождения технологических комплексов.

Из личного в минувшем году запомнилась поездка на Кубу. Очень красивая и необычная страна.

В день нашего общего профессионального праздника и в канун Нового 2014 года хочу пожелать всем работникам Системного оператора новых перспектив, надежных друзей и партнеров, воплощения в жизнь всех намеченных планов! Счастья, любви, здоровья, успехов и отличного настроения вам и вашим близким!

**Олег Анатольевич Ефимов,  
директор Свердловского РДУ:**

Одним из наиболее значимых достижений за последние годы считаю завершение строительства нового здания диспетчерского центра Свердловского РДУ в конце 2012 года и перевод в него диспетчерского управления энергосистемой Свердловской области. Решение этой задачи потребовало от меня максимальной концентрации. В связи с тем, что я принял дела у предыдущего директора РДУ на этапе середины строительства, то пришлось в срочном порядке развивать свои компетенции во многих направлениях: строительные нормы, автоматизация охранных и противопожарных систем, выполнение пусконаладочных работ, взаимодействие с администрациями различных уровней, коммунальными организациями и многое другое. Необходимо так же отметить организацию эксплуатации здания и его инженерных систем. Это бесценный опыт для директора РДУ.

В уходящем году было много интересной и напряженной работы. Многочисленным пришлось учиться. В конце года получили положительный результат длительного взаимодействия с Правительством области по финансированию разработки региональной СИПРЭ за счет средств областного бюджета. Были найдены новые формы работы с представителями промышленности и крупного бизнеса, энергетической общественностью в рамках работы на заседаниях Комитета по энергетике Свердловского областного Союза промышленников и предпринимателей. Многое удалось и в личной жизни, есть достижения и в спорте, и в саморазвитии.

В День энергетика и в преддверии новогодних праздников желаю коллегам-энергетикам здоровья, плодотворной и безаварийной работы, успехов в саморазвитии и личного счастья.

**Олег Александрович Громов,  
генеральный директор ОДУ Средней Волги:**

Важнейшим для себя в профессиональном плане считаю такой момент. После аварии в 2005 году на ПС 500 кВ Чагино появилось понимание, что для предотвращения подобных аварий необходим системный подход и комплексные технические решения по развитию электроэнергетики в регионах. Эффективным инструментом в данном направлении является разработка пятилетних региональных схем и программ развития. Уже в 2006 году я принял непосредственное участие в рождении, утверждении и реализации на практике подобной программы перспективного развития Тюменской энергосистемы. На основании этой программы именно тогда в Тюменской области было запланировано и в последующие годы построено большое количество генерирующих и сетевых объектов, необходимых энергосистеме, позволяющих развиваться всей промышленности региона.

2013 год стал насыщенным на события. Это и укрупнение Пензенского РДУ в рамках принятия функций оперативно-диспетчерского управления на территории энергосистемы Республики Мордовия, создание Представительства СО в Мордовии и первые шаги его работы. Уже сегодня ведется работа еще по двум подобным проектам.

Обеспечено надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей в операционной зоне РДУ Татарстана во время проведения XXVII Всемирной летней Универсиады. В этом году в операционной зоне ОДУ Средней Волги были серьезные вводы и реконструкции энергообъектов. Включена в работу новая ВЛ 500 кВ Помары – Удмуртская. Завершено поэтапное проведение реконструкции ПС 500 кВ Арзамасская, включена в работу новая ПС 500 кВ Елабуга. Кроме того, РДУ Татарстана справилось с новосельем, переехав в новое здание.

В День энергетика и канун новогодних праздников я бы хотел поблагодарить всех коллег за труд. Ваши светлые головы, знания, опыт, профессионализм – в этом сила Системного оператора – каждый день позволяют решать сложнейшие задачи. От души хочу поблагодарить за это и пожелать здоровья, благополучия, счастья вашим семьям.

**Александр Владимирович Десятников,  
ведущий эксперт Службы автоматизированных систем  
диспетчерского управления ОДУ Средней Волги:**

Уходящий 2013 год был для меня своего рода юбилейным. Прошло ровно 10 лет с того момента, как я начал работать в ОДУ Средней Волги. За это время мною было разработано значительное количество программных комплексов, которые эксплуатируются как в самом ОДУ, так и во всех РДУ операционной зоны ОЭС Средней Волги. Особенно важным в своей работе считаю то, что созданное программное обеспечение облегчает напряженный и ответственный труд коллег из различных технологических служб.

Разработка программного обеспечения – это одно из самых динамично развивающихся направлений сферы информационных технологий. Появляются новые средства разработки, новые подходы к реализации поставленных задач. Поэтому приходится постоянно держать руку на пульсе, чтобы быть в курсе современных тенденций в этой области. Не секрет, что последнее время отдается предпочтение приложениям, использующим Web-интерфейс. В 2013 году удалось побывать в Санкт-Петербурге на курсах повышения квалификации, где я познакомился с нововведениями, появившимися в HTML5 и CSS3, а также освоил принципы разработки Web-приложений с использованием технологии ASP.NETMVC4.

В личной жизни уходящий год принес немало радостных и волнительных моментов. С супругой отметили 15-летие совместной жизни. Подарком к этой дате стало то, что младший двухлетний сын наконец-то заговорил на понятном языке. На правах старшего мужчины в семье выдал сестру замуж и надеюсь в скором времени увидеть улыбки племянников.

В наступающем году желаю всем коллегам интересной и творческой работы, которая приносит бы не только пользу, но и личное моральное удовлетворение. Пусть 2014 год станет для вас годом возможностей и свершений, годом реализации новых профессиональных качеств и личных достижений. Крепкого здоровья, счастья, хорошего настроения и семейного благополучия вам и вашим близким!

## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР



## К 10-летию рынка электроэнергии и мощности:

### Заместитель Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федор Опадчий о достоинствах и недостатках действующей рыночной модели

*Десять лет назад российская электроэнергетика вступила на рыночные рельсы. В ноябре 2003 года, согласно плану реформирования отрасли, в ней появился конкурентный сектор торговли электроэнергией, названный «Сектор 5–15». Свое название он получил благодаря установленным на нем правилам, по которым производитель мог продать от 5 до 15% выработанной электроэнергии по свободным нерегулируемым ценам. С тех пор отечественная энергетика прошла большой путь, на всем протяжении которого Системный оператор играл ключевую роль в формировании, обеспечении функционирования и развитии технологической основы рынков. О том, чего удалось достичь, что так и не получилось, а что, возможно, уже требует доработки, мы беседуем с заместителем Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федором Опадчим.*

– Федор Юрьевич, хотя началом работы оптового рынка считается 1 ноября 2003 года, работа над рыночной моделью началась гораздо раньше. Какие годы можно считать началом этой работы, что послужило толчком к ее началу?

– Разработка российской рыночной модели действительно началась задолго до 2001 года. Фактически еще в 1998 – 2000 годах в ходе дебатов, которые вела рабочая группа по разработке концепции реформирования электроэнергетики, возглавляемая председателем Правления ОАО РАО «ЕЭС России» Анатолием Чубайсом. Затем, уже в начале 2000-х годов, была создана проектная группа «Рынки», – одна из нескольких проектных групп, созданных РАО «ЕЭС России» для формирования моделей реформирования конкретных секторов и направлений.

По сути, базовым документом для рынка стало Постановление Правительства РФ №526 от 11 июля 2001 года, которое называлось «О реформировании электроэнергетики в Российской Федерации». В нем содержались основные принципы реформирования РАО «ЕЭС России», главным из которых было разделение по видам деятельности:

конкурентным и естественно-монопольным. Для того чтобы новая структура отрасли могла работать, был создан рынок электроэнергии, а в дальнейшем – рынок мощности и рынок системных услуг, которые сформировали экономическую основу технологических процессов, включая процессы развития и обеспечения надежности.

Эта модель рынка, разработанная более десяти лет назад и за прошедшие годы много раз модернизированная, действует по сей день и вполне успешно выполняет свои функции.

– Можно ли говорить, что рынок образца 2003 года стал преемником Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности – ФОРЭМа, созданного еще в середине 1990-х годов по Постановлению Правительства РФ «О федеральном оптовом рынке электроэнергии (мощности)»?

– Нет. Тот ФОРЭМ работал в совсем иных условиях: без разделения на конкурентные и естественно-монопольные виды деятельности. Фактически, это был рынок «излишков производства». Продавцами были некоторые АО-энерго, имевшие больше генерации, чем требовалось для энергоснабжения своих потребителей,

крупные федеральные электростанции и АЭС, исторически не входившие в состав АО-энерго. Покупателями были все остальные АО-энерго. Действовавшие тогда рыночные механизмы очень слабо решали вопросы обеспечения надежности работы энергосистемы, не обеспечивали значимой оптимизации режимов ее работы, поскольку каждое АО-энерго, работающее по сути экономически обособленно от других, при управлении режимами в приоритетном порядке загружало и разгружало собственные генерирующие мощности, вне зависимости от имеющихся в энергосистеме других, более эффективных ресурсов. Для существовавшей экономической модели это было вполне логично. К примеру, возьмем две любые электростанции. В рыночных условиях, в которых все конкурируют на равных, побеждает та станция, у которой более конкурентная стоимость производства энергии с учетом доставки ее до потребителя. А в условиях ФОРЭМа образца 1990-х годов, учитывая условия торговли электроэнергией и мощностью, часто искажавшие ценовые сигналы рынка, вертикально-интегрированному холдингу было во многих случаях более выгодно загрузить свою же, пусть и менее

экономичную, станцию, чем купить энергию у соседа.

Кроме того, на ФОРЭМе торговались месячные объемы электроэнергии, что не позволяло учесть реальную режимно-балансовую ситуацию в энергосистеме. Таким образом, не достигался общесистемный экономический эффект работы рынка, который сейчас является основным эффектом его работы.

– Почему в итоге обсужденной была выбрана достаточно сложная модель узлового маржинального ценообразования, а не какая-то другая?

– Российская энергосистема имеет свои особенности. Это одна из самых протяженных в мире энергосистем, а точнее – самая протяженная с учетом осуществления функций по координации параллельной работы энергосистем бывшего СССР. Протяженные сети практически всегда предполагают наличие серьезных сетевых ограничений на передачу электроэнергии, а также значительные потери. Кроме этого, в ЕЭС России большое количество ТЭЦ, режимы работы которых во многом определяются тепловой нагрузкой, что накладывает специфические ограничения на режим работы этого оборудования. Мы –

крупнейшая энергосистема по комбинированному производству тепловой и электрической энергии. К тому же значительная часть ЕЭС России зависит от водных режимов, особенно в Сибири. Все эти особенности значительно сужают возможности свободной торговли с применением классических механизмов.

Принимая во внимание указанные причины, для ЕЭС России была выбрана одна из двух существующих в мире моделей либерализованного рынка электрической энергии. Модель, построенная на принципе узловых цен. Реальная энергосистема достаточно точно представляется в виде подробной модели, состоящей из тысяч узлов и ветвей, моделирующих реальные электростанции, подстанции, линии и т. д. Цена на электроэнергию определяется для каждого такого узла и для каждого часа суток с учетом возможности транспортировки электроэнергии от электростанций к потребителям и затрат на нее. Технологически это довольно сложная модель. Есть и другая, которую условно можно назвать «зональной». В ней единая цена определяется для всей энергосистемы либо для единой боль-

Продолжение на стр. 11

## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 10

шой географической зоны. Эта модель технически проще, но она возможна лишь в тех энергосистемах, где нет или почти нет сетевых ограничений.

«Зональная» модель используется в странах Европы, поскольку серьезные сетевые ограничения внутри стран Евросоюза часто отсутствуют, и технически не важно, на какой электростанции будет выработана электроэнергия, купленная потребителем в пределах определенной зоны. Границы зон часто совпадают с границами стран, так как межсистемные связи исторически развивались медленнее национальных энергосистем, что до сих пор приводит к значимым ограничениям на передаче между странами. Но есть и примеры разделения энергосистемы

– Мы фактически сейчас говорили только об одной части рыночной конструкции – рынке электроэнергии на сутки вперед. Кроме него есть балансирующий рынок электроэнергии, рынок мощности, рынок услуг по обеспечению системной надежности — системных услуг.

Балансирующий рынок – это, по сути, рынок отклонений от диспетчерского графика. Именно с его появлением в ЕЭС России появились однозначные экономические стимулы для поддержания дисциплины выполнения диспетчерских команд, то есть экономические инструменты поддержания надежного функционирования ЕЭС. Система устроена так, что выполнять диспетчерский график генератору выгодно, а не выполнять его по собственной инициативе — не

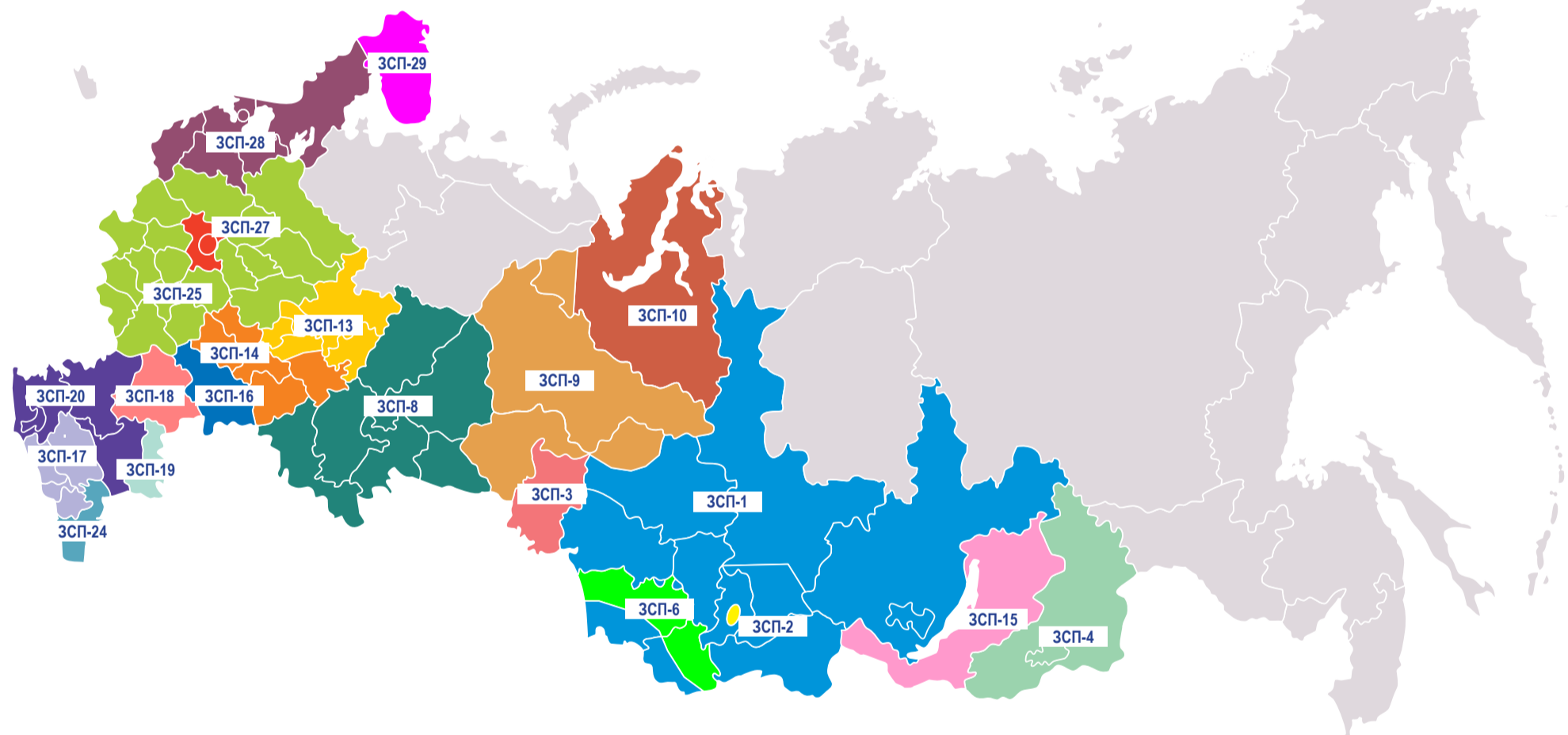
инфраструктуры оптового рынка электрической энергии и мощности. Проведению Администратором торговой системы расчетов на рынке на сутки вперед предшествуют два важнейших подготовительных этапа, осуществляемых Системным оператором. На самом деле, процедуры торгов начинаются за неделю до конкретного дня поставок, когда проводится формализованная процедура выбора состава включенного генерирующего оборудования — ВСВГО. Задача ВСВГО определить, какое оборудование планируется к работе в составе ЕЭС, с таким условием, чтобы к моменту начала поставок в работе находился достаточный для покрытия спроса набор генерирующего оборудования, включая нормированную величину резерва. Вторым важным этапом рынка на сутки вперед

диспетчер отдает команды, исходя из ранжированных таблиц, также составленных на основе ценовых заявок участников. Для расчета графика используется математическая расчетная модель ЕЭС России, созданная специально под существующую рыночную конфигурацию с ее узловым ценообразованием. В математической модели порядка тринадцати тысяч узлов. Все филиалы Системного оператора (кроме филиалов в ОЭС Востока, где функционирует несколько другая модель рынка) задействованы в постоянном, в on-line режиме, уточнении параметров модели энергосистемы каждый по своей операционной зоне. Эта информация стекается в объединенные диспетчерские управления, затем – на уровень центрального диспетчерского управления в Москве. После проведения расчета

монтов генерирующего и сетевого оборудования и технологические системные ограничения (при этом поддерживаемая правилами балансирующего рынка) и является основой рыночного регулирования работы ЕЭС России.

Кроме того, Системный оператор обеспечивает работу рынка мощности — особого товара, означающего готовность каждой электростанции поддерживать оборудование в работоспособном состоянии с целью обеспечить по требованию необходимый объем электроэнергии. Мы проводим ежегодные конкурентные отборы мощности, в соответствии с просчитанным нашими специалистами прогнозным спросом на мощность, отражающим текущие и перспективные потребности в электроэнергии и мощности каждого региона и ЕЭС в целом. От-

### Зоны свободного перетока



одной страны на несколько зон в целях торговли.

Используемая в России модель узлового ценообразования применяется в США, Австралии и еще ряде стран, где влияние сетевой топологии на результаты более значимо.

Узловая модель организации рынка электроэнергии позволяет реализовывать важнейший принцип торговли – исполнимость ее результатов. Непосредственный учет сетевой топологии и ограничений в процессе отбора заявок участников позволяет получать экономически корректные результаты, являющиеся исполнимыми на практике.

**– В существующей в России модели рынка есть и другие элементы...**

выгодно, так как за это предусмотрены штрафные санкции.

Кроме того, очень важно, что и на рынке на сутки вперед, и на балансирующем рынке используются формализованные алгоритмы расчета, утвержденные в составе правил и регламентов рынка, являющихся публичными документами. Таким образом обеспечивается прозрачность для участников рынка действий Системного оператора по управлению режимами работы энергосистемы, которая существенно увеличилась с вводом балансирующего рынка в 2006 году.

**– Какое место в современной организации рынка занимает Системный оператор Единой энергетической системы?**

– Системный оператор выполняет функции технологической

является прогнозирование системных условий на следующие сутки и актуализация большой расчетной модели ЕЭС России, в дальней-

на математической модели ЕЭС России диспетчерский график доводится до каждой из более чем четырехсот электростанций, уча-

бор проводится с использованием формализованных алгоритмов и специализированного программного обеспечения. Помимо самих отборов мощности, Системный оператор обеспечивает функционирование системы ежечасного подтверждения фактического наличия мощности в отношении всех электростанций, прошедших отбор перед началом года поставки. Кроме определения объемов мощности, фактически поставленной в энергосистему, в соответствии с правилами рынка контролируется ряд важнейших показателей ее «качества», таких как возможность участия в общем первичном регулировании частоты, регулирование реактивной мощ-

#### ИТОГИ КОМ 2014

В трех из пяти существующих ЗСП со свободным ценообразованием на 2014 год сформирована цена КОМ ниже величины price-cap. Средневзвешенное снижение цены на мощность во всех пяти ЗСП со свободным ценообразованием относительно price-cap составило 9,1%.

шем используемой как основа для работы балансирующего рынка.

В настоящее время диспетчерский график ЕЭС России рассчитывается Системным оператором на основании ценовых заявок участников каждые два часа по полностью формализованным алгоритмам. Если этого требует режим работы энергосистемы, внутри двухчасовых интервалов

ствующих в оптовом рынке электроэнергии.

Вся эта сложная, но надежная система, обеспечивающая последовательную актуализацию информации, расчеты графиков загрузки станций, обмен информацией, прием заявок и уведомлений от генераторов, постоянное уточнение прогноза потребления, учет плановых и аварийных ре-

Продолжение на стр. 12

## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 11

ности, работоспособность каналов телемеханики и управления и так далее. Все это в комплексе создает гармоничную систему экономических стимулов, направленных на поддержание надежности и качества работы ЕЭС России.

Аналогичный механизм существует в ряде крупных стран. Например в США системный оператор PJM Interconnection точно так же проводит конкурентные отборы мощности по похожей модели, но один раз в четыре года, и так же осуществляет контроль за фактическим исполнением обязательств по поставке мощности

Кроме того, ОАО «СО ЕЭС» полностью обеспечивает работу рынка системных услуг, запущенного с 2011 года и ставшего третьим важнейшим инструментом поддержания системной надежности в ЕЭС.

**– Каковы результаты запуска самого «молодого» сегмента рыночных отношений в электроэнергетике – рынка системных услуг?**

– Создание рынка системных услуг было изначально предусмотрено концепцией реформирования электроэнергетики. Этот механизм необходим для формирования рыночных стимулов к поддержанию системной надежности. С 2011 года осуществляется оказание трех видов услуг – по нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ), автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ), а также по регулированию реактивной мощности в режиме синхронного компенсатора (РРСК).

На 2013 год впервые в системно значимых объемах были отобраны поставщики услуги по АВРЧМ. Известно, что наиболее эффективно вторичное регулирование частоты осуществляется гидроэлектростанциями. Однако в период паводка при открытых холостых сбросах привлечение ГЭС к регулированию означает неполное (в объеме резерва на загрузку) использование гидро-ресурсов. Привлечение тепловых электростанций к вторичному регулированию в такой период может значительно повысить эффективность использования генерирующих мощностей.

В период паводка 2013 года впервые в ЕЭС России задачи АВРЧМ были в основном возложены на тепловую генерацию. Привлечение энергоблоков ТЭС к АВРЧМ в рамках рынка системных услуг позволило отказаться от размещения резервов АВРЧМ на ГЭС первой ценовой зоны и обеспечить их работу в базовом режиме с увеличением выработки электроэнергии оценочно на 300 млн кВт·ч.

Третий вид услуг – услуги по РРСК, обеспечивает компенсацию затрат электростанциям,

генерирующее оборудование которых по режиму работы энергосистемы должно работать в режиме синхронного компенсатора. При отсутствии такого механизма в условиях конкурентных рынков электроэнергии и мощности выполнение команды Системного оператора на перевод оборудования в режим с потреблением активной мощности означал бы прямой убыток для генерирующей компании. Таким образом, благодаря наличию РСУ для такого вида оборудования реализован основной принцип, действующий на нашем рынке – экономические стимулы не должны препятствовать выполнению действий, направленных на обеспечение надежности режимов работы ЕЭС.

стимулы для субъектов отрасли исполнять диспетчерские графики и команды Системного оператора. При этом сами диспетчерские графики формируются по формализованным алгоритмам, обеспечивающим максимально возможную оптимальность загрузки всего пула электростанций с учетом стоимости производства и транспортировки электроэнергии. Это и есть тот самый общесистемный эффект, который ждали от рынка при его запуске десять лет назад.

Если мы обратимся к мировой практике, то, как я уже говорил, модель рынка, основанная на узловых ценах, кроме России в похожем виде применяется в США. И за

управления энергосистемой именно через внедрение рыночной модели.

Даже в Европе в последнее время ведутся большие дискуссии о необходимости изменения текущей модели рынка за счет добавления к ней рынка мощности, либо отдельных механизмов по оплате мощности (в Европе рынка мощности сейчас нет). Дело в том, что большое количество возобновляемых источников в европейских энергосистемах и большой объем субсидирования возобновляемой электроэнергетики привели к техническим и экономическим проблемам в управлении энергосистемой. Возникают ситуации, когда, благодаря льготам для возобновляемой

**настоящему времени уже и сами претерпели большие изменения, поэтому и нашу систему нужно пересмотреть?**

– Нельзя сказать, что в ходе реформы в Россию была перенесена в готовом виде какая-то из работающих за рубежом рыночных моделей. Разработка российской концепции велась в соответствии с особенностями ЕЭС России, при этом учитывались достоинства и недостатки работы рынка разных государств. Было бы странно не использовать мировой опыт, поскольку большинство крупных энергетических держав к началу 2000-х годов накопило уже достаточный опыт реформирования энергетики с переходом к рыночному регулированию.

Объемные показатели (МВт располагаемой мощности)

Ценовая зона	Спрос	Предложение	Обязательна покупка на ОРЭМ		Отобрано			Не отобрано		Заканчивается запрет на вывод из эксплуатации или решение Правительства РФ до 1 декабря 2014 г.	Спрос, не покрытый КОМ
			в т.ч. ДПМ и новые АЭС/ГЭС	Вынужденная генерация	всего	в т.ч. отобрано по цене КОМ	в т.ч. 15% самых дорогих	выше price-sar	по цене		
1 ЦЗ	146 827	152 088	17 958	2 487	128 251	119 118	9 133	394	2 749	249	0
2 ЦЗ	42 132	40 109	2 772	5 204	31 966	27 445	4 520	0	0	167	358
<b>Итого</b>	<b>188 959</b>	<b>192 197</b>	<b>20 731</b>	<b>7 690</b>	<b>160 217</b>	<b>146 563</b>	<b>13 654</b>	<b>394</b>	<b>2 749</b>	<b>416</b>	<b>358</b>

Подлежит оплате на ОРЭМ

**– По каким признакам можно видеть, что выбранная десять лет назад модель рынка электроэнергии и мощности технологически эффективна?**

– В первую очередь по тому, что отклонения фактически складывающихся режимов работы субъектов от плановых значений, формируемых по итогам торгов на рынке на сутки вперед обычно не превышают трех, максимум пяти процентов. То есть, несмотря на такую сложную структуру Единой энергосистемы, несмотря на все естественные погрешности прогноза потребления, несмотря на аварийные изменения состояния оборудования, объем «добалансировки» энергосистемы абсолютно незначителен. Это стало возможным во многом потому, что была выбрана система узловых цен, в которой все сетевые ограничения фактически изначально закладываются в саму процедуру торгов. Кроме того, поскольку для каждой группы точек поставки формируется своя узловая маржинальная цена, то в целом на рынке наблюдается экономически справедливая картина: в районах с не очень хорошо развитой сетевой инфраструктурой и отсутствием дешевых генерирующих мощностей цена выше средней по рынку, в районах близких к дешевой генерации – ниже.

Как я уже говорил, важно то, что рынок дал отрасли четкий и прозрачный механизм поддержания баланса производства и потребления, создав экономические

прошедшие десять лет наблюдается увеличение количества штатов, перешедших на эту модель от моделей с вертикально-интегрированными холдингами или единым закупщиком, поскольку именно она признается наиболее экономически эффективной. В США энергетические власти каждого штата сами решают, какую модель регулирования выбрать, изучая опыт применения в разных странах и штатах. Так вот, если посмотреть на экспансию системных операторов PJM Interconnection и Midwest ISO, то расширение используемой ими модели организации рынка особенно хорошо заметно, так как эти системные операторы в начале 2000-х годов начинали процесс дерегулирования энергетики с операционных зон в размере трех-четырех штатов, а сейчас общее количество энергосистем штатов, управляемых этими двумя операторами, приближается к тридцати, включая один штат соседней Канады.

энергетики, в отдельные часы цена киловатта на рынке электроэнергии уходит в минус. Это значит, что традиционная электростанция для того, чтобы оставаться работающей, должна сама заплатить деньги, вместо того, чтобы зарабатывать их. Такой вот парадокс, связанный с излишним стимулированием развития определенных типов генерации

В целом, можно сказать, что модель узлового ценообразования, включающая в себя рынок на сутки вперед, балансирующий рынок, эффективна, так как создает механизмы надежности, позволяет максимально полно учесть сетевые ограничения и тем самым определить справедливую цену электроэнергии с учетом потерь в сетях. Для такой модели эффективна структура отрасли с независимым системным оператором, который обеспечивает и технологическую основу управления энергосистемой, и технологическую основу рынка.

### ИТОГИ КОМ 2014

Спрос на мощность на 2014 год в обеих ценовых зонах ЕЭС России составил 189 ГВт, предложение – 192,2 ГВт. Всего по итогам КОМ отобрано 160,2 ГВт.

О вводе рыночной модели, включающей в себя рынок на сутки вперед, балансирующий рынок, рынок системных услуг, сейчас серьезно задумывается Индия. Особенно серьезно – после прошлогоднего блэкаута. И они рассматривают решение проблем регулирования частоты и повышения эффективности

**– В уходящем году в российской энергетике развернулась оживленная дискуссия, в ходе которой обсуждаются направления дальнейшего развития рыночных механизмов. Критики существующей модели рынка говорят о том, что заимствованные за рубежом модели к**

Естественно, что некоторые положения и принципы рыночных моделей периодически пересматриваются по мере накопления опыта их использования. Сейчас и российская модель также находится на этапе обсуждений и возможного пересмотра некоторых положений. В основном, это касается рынка мощности.

**– Но все же авторы новых концепций указывают на множество недостатков существующей модели рынка. Например, «одноразовость» и «нерыночность» ДПМ, высокий уровень перекрестного субсидирования, стимулирующий крупных потребителей к строительству собственной генерации, невозможность развития финансовых инструментов в существующей модели рынка и, как следствие, слабый приток финансового капитала в отрасль, а также разные условия для различных типов генерации (атомной, гидро и тепловой). Вы согласны с такими оценками? Можно ли решить эти проблемы при помощи изменения модели рынка?**

– Не могу полностью согласиться с критиками. Мне представляется, что они предъявляют к рынку электроэнергии и мощности несколько завышенные ожидания. Многие из этих вопросов не касаются напрямую рыночной модели, а имеют отношение к регулированию отрасли в более широком

Продолжение на стр. 13

## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 12

смысле, то есть требуют изменения законодательства, пересмотра макроэкономических прогнозов и приоритетов развития разных отраслей. Саму по себе модель организации рынка для этого радикально менять не обязательно.

К примеру, решения проблем перекрестного субсидирования, проблем строительства новых мощностей в долгосрочной перспективе, проблем разных условий разного типа генерации, развития финансовых инструментов можно добиться и без кардинального пересмотра принципов существующей рыночной модели, а обойтись тонкой настройкой уже имеющихся механизмов.

**– Можно ли утверждать, что проблема строительства новых генерирующих мощностей решена при помощи ДПМ на ближайшие 10-15 лет?**

– К сожалению, нет. Ведь обновление парка генерирующего оборудования в ЕЭС России нужно не только для обеспечения роста потребления, но и для замены неэффективной генерации, значительная часть которой морально и физически устарела. По итогам последнего конкурентного отбора мощности в 2014 году в ценовых зонах ЕЭС России учтено почти 7,7 ГВт так называемой «вынужденной» генерации, а с учетом известных нам планов генерирующих компаний до конца года мы ожидаем увеличения до более чем 10,2 ГВт. То есть это, фактически, неэффективная генерация, не вписывающаяся в общие рыночные (прежде всего ценовые) условия работы и потому не прошедшая конкурентный отбор. Но эти электростанции должны продолжать работать из-за того, что их выработка необходима для поддержания режимов теплоснабжения или вывод из эксплуатации создает риски нарушения электроснабжения потребителей. Таким образом, «вынужденная» генерация

может превысить 5,4% от всей мощности, подлежащей оплате на оптовом рынке в 2014 году. Естественно, что такое количество «вынужденной» генерации в целом влияет на цену электроэнергии, приобретаемой потребителем.

Одна из причин этой проблемы заключается в том, что в России пока отсутствует работоспособный и экономически обоснованный механизм вывода из эксплуатации неэффективной мощности, которые продолжают работать, создавая дополнительную ценовую нагрузку, а устаревшее, выработавшее ресурс оборудование — еще и повышенную аварийность.

### ИТОГИ КОМ 2014

На конкурентном отборе мощности 2014 года 62% всех генерирующих мощностей (99,8 ГВт) отобрано в условиях конкурентного ценообразования — без применения *price-cap*. В прошлом году было отобрано 98,8 ГВт генерации.

В настоящее время в Системном операторе подготовлены предложения по вопросу вывода из эксплуатации неэффективных генерирующих мощностей, которые сейчас проходят обсуждение в профессиональном сообществе. После этого обсуждения наши предложения будут переданы в Минэнерго России для дальнейшего внесения изменений в нормативно-правовую базу.

Таким образом, мы в Системном операторе уверены, что довольно скоро появится механизм, позволяющий экономически эффективным способом снижать объемы «вынужденной» генерации, в том числе путем вывода ее из эксплуатации при условии реализации соответствующих замещающих мероприятий, направленных на устранение негативных технологических последствий. И тогда новой генерации понадобится еще больше.

Кроме того, необходимо заранее предусматривать мощности, необходимые для покрытия роста потребления в энергосистеме. На сегодняшний день рост не столь

велик, каким прогнозировался несколько лет назад, но он есть и сегодня.

**– Что лежит в основе предложений Системного оператора по созданию системы вывода из эксплуатации неэффективных мощностей, не отбираемых по итогам конкурентных отборов мощности?**

– Нельзя сказать, что мы предлагаем исключительно систему вывода из эксплуатации. Это набор процедур, которые позволят работать с неэффективной генерацией разными способами. Например, если генератор не отбирается на конкурентном отборе и желает вывестись из эксплуатации, но сделать это невозможно из-за его

востребованности по теплу или из-за сложной схемно-режимной ситуации в данном энергоузле, то должно быть публично принято одно из трех решений. Решение первое — реализуем замещающие мероприятия. К примеру, строим теплотрассу от соседней ТЭЦ, если это выгоднее, чем оплачивать мощность этого неэффективного генерирующего объекта. Второй вариант: можно построить замещающий генерирующий объект, котельную и т.п. Третье: ничего не делаем и продолжаем оплачивать дорогую мощность неэффективного генератора, так как это все равно экономически выгоднее, чем все другие замещающие мероприятия.

**– Пожалуйста, резюмируйте позицию Системного оператора, которую он занимает в дискуссии вокруг действующей модели рынка?**

– Мы изучаем все, что говорится различными экспертами о дальнейших путях развития рыночной модели. Мы считаем, что с точки зрения поддержания надежности

работы энергосистемы, в особенности ее оперативного управления, существующая модель рынка эффективна. Она понятна и ее эффективность «математически доказуема», кроме того, действующая система регулирования, включающая в себя сотни страниц подробных регламентов, делает максимально прозрачным для участников работу инфраструктуры. Очень важен создаваемый при помощи рыночных инструментов системный эффект — стимулирование субъектов рынка работать в соответствии с оптимальными планами (т. е. соблюдать диспетчерский график), что просто необходимо для обеспечения стабильной работы большой и сложной энергосистемы. Кроме того, российская рыночная модель содержит экономические механизмы поддержания генерирующего оборудования в состоянии постоянной готовности к работе.

В действующей модели, к сожалению, пока не достроен процесс вывода из эксплуатации устаревшего и другого неэффективного оборудования и существуют вопросы по механизмам развития энергосистемы за пределами программы ДПМ. Это и есть наши актуальные вызовы, на которые требуется прямо сейчас искать ответы.

Я считаю, очень хорошо, что вокруг рыночной модели развернулись такие бурные дебаты. Не только потому, что «в споре рождается истина», но и потому, что в ходе этой дискуссии до многих наконец начинает доходить мысль о

том, что в российской энергетике не будут работать простые модели, не учитывающие всей сложности и уникальности Единой энергосистемы. Как известно из кибернетики, сложность управляющей системы должна соответствовать сложности управляемой. У нас перед глазами есть пример Казахстана. У наших соседей применяется простая и интуитивно понятная всем модель рыночного регулирования энергетики, основанная на ежемесячных двусторонних договорах между потребителями и генерацией. Заключил на месяц двусторонний договор на общий объем электроэнергии и работой спокойно, ни о чем не думая. Но в энергосистеме баланс должен поддерживаться каждый момент времени, а не суммарно за месяц. Вот и получается, что фактически регулирование баланса энергосистемы Казахстана в реальном времени осуществляется электростанциями в ЕЭС России. Не будь такой возможности «аутсорсинга» регулирования, существующая модель физических двухсторонних договоров не просуществовала бы и дня. Чудес не бывает.

ЕЭС России — это сложнейшая саморегулируемая энергосистема. И действующая модель рынка электроэнергии и мощности вот уже десять лет позволяет этой энергосистеме стабильно функционировать. Предприятия должны работать, а в домах должны быть свет и тепло, и при обсуждении вопросов совершенствования модели рынка об этом нам всем нужно постоянно помнить! ■

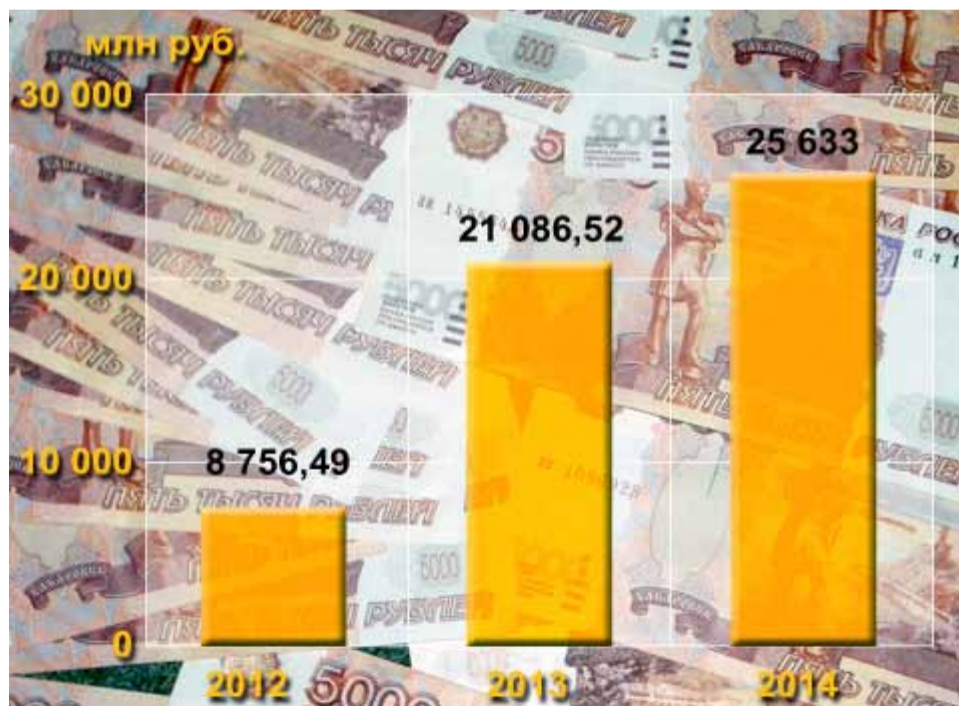
### Опадчий Федор Юрьевич

Имел непосредственное отношение к запуску в России оптового рынка электроэнергии и мощности. В ноябре 2003 года работал в должности начальника отдела моделирования и экспертизы Некоммерческого партнерства «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии Единой энергетической системы».

С 2004 года трудится в ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (до 2008 г. ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС»). Начал с должности директора по развитию рынка. В 2006 году переведен на должность директора по развитию и сопровождению рынков. В 2011 году избран в состав Правления. В 2012 году назначен на должность заместителя Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС».

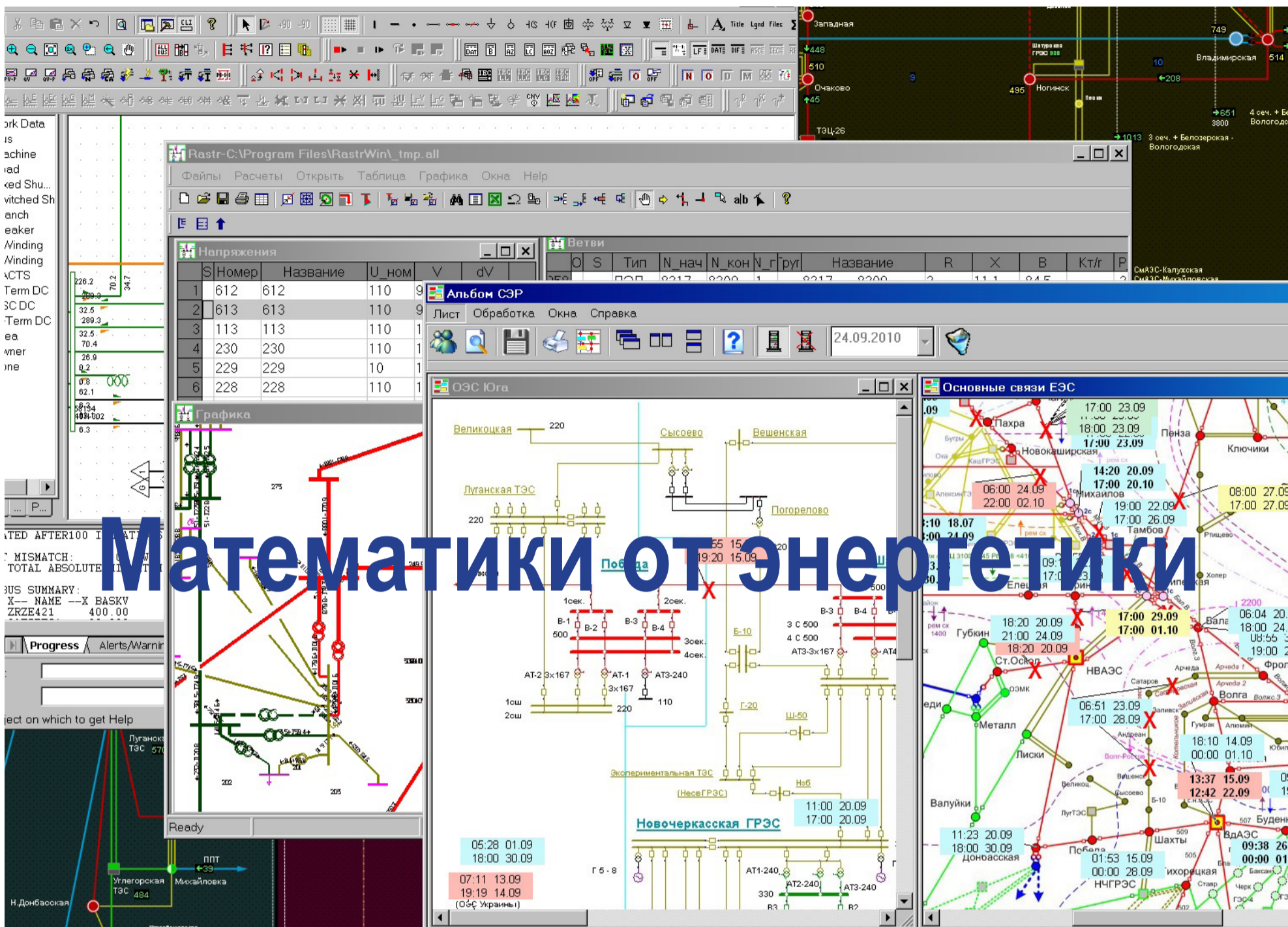


Вынужденная генерация, учтенная в КОМ



Стоимость мощности, поставляемой в вынужденном режиме (оценка НП «Совет рынка»)

## ЕСТЬ ТАКАЯ ПРОФЕССИЯ



# Математики от энергетики

В рубрике «Есть такая профессия» мы рассказываем о специальностях, без которых невозможно оперативно-диспетчерское управление энергосистемой. В прошлом номере героями рубрики были инженеры релейной защиты. Сегодня речь пойдет о специалистах служб электрических режимов – или, как их называют, «режимщиках». В отличие от многих других энергетических специальностей, специалисты по электроэнергетическим режимам существуют только в Системном операторе, так как планирование и расчет электроэнергетических режимов энергосистемы является исключительной компетенцией компании.

Служба электрических режимов является одним из ключевых и старейших подразделений технологического блока компании. Группы режимов, занимавшиеся разработкой и исследованием нормальных и ремонтных схем энергообъединений, анализом устойчивости и расчетом области допустимых режимов были сформированы уже при создании первых диспетчерских служб в СССР во второй половине 20-х годов прошлого века. По мере развития энергосистем и их объединения в ЕЭС России задачи режимщиков существенно расширились.

## Мозг энергосистемы

Единая энергетическая система России – это самый сложный технический комплекс, включающий тысячи работающих в едином режиме элементов. Способность энергосистемы сохранять совместную работу электрических станций, сетей и приемников электрической энергии после различного рода возмущений называется устойчивостью. Для обеспечения устойчивости необходимо поддержание параметров электрического режима энергосистемы, включающих перетоки активной мощности в контролируемых сечениях, уровни напряжения в контрольных

пунктах, токовую нагрузку линий электропередачи и электросетевого оборудования и нагрузку электростанций, в допустимой области. Именно определение этой допустимой области входит в компетенцию служб электрических режимов (СЭР)

Данные службы сформированы в каждом диспетчерском центре Системного оператора, и наряду с оперативно-диспетчерскими службами, службами релейной защиты и автоматики, службами оперативного планирования режимов они составляют ядро технологического блока.

Специалисты служб электрических режимов, для обеспечения надежного функционирования ЕЭС России, в ежедневном режиме актуализируют расчетную

математическую модель, описывающую состояние энергосистемы, выполняют расчеты установившихся режимов и статической устойчивости, переходных процессов и динамической устойчивости. На основании этих расчетов СЭР определяет максимально и аварийно допустимые перетоки активной мощности в контролируемых сечениях, формирует инструктивные материалы и диспетчерскую документацию диспетчерских центров, определяет принципы, алгоритмы работы и настройку устройств и комплексов противоаварийной и режимной автоматики, планирует сроки ремонтов сетевого и генерирующего оборудования, согласовывает режимные условия присоединения объектов энергетики к ЕЭС России.



**Владимир Дьячков, заместитель главного диспетчера по режимам:**

Примерно 80% времени персонала служб электрических

режимов уходит на решение главной задачи – определение области допустимых режимов. Это глобальная задача, включающая в себя множество процессов. Другая важная задача – формирование сводных годовых и месячных графиков ремонтов. Мы получаем заявки субъектов электроэнергетики, составляем сводный график и организуем его согласование. Третьей задачей является определение параметров настройки устройств и комплексов противоаварийной автоматики, которые наши специалисты осуществляют совместно с определением области допустимых режимов энергосистем. Кроме того служба непосредственно связана

Продолжение на стр. 15

**ЕСТЬ ТАКАЯ ПРОФЕССИЯ**

Начало на стр. 14

с задачами оптового рынка электрической энергии и мощности, а также с задачами перспективного развития, в основном касающимися присоединения к ЕЭС России новых потребителей, электросетевого и генерирующего оборудования, а также объектов электроэнергетики.

**Личный опыт**

**Владимир Дьячков,**  
заместитель главного диспетчера ЕЭС по режимам:

В 90-е годы, когда я учился в вузе, у меня было довольно смутное представление о том, чем на самом деле занимаются люди в профессии. После института я устроился работать в компанию «Электросетьсервис», проработал там год, после чего меня пригласили в Центральное диспетчерское управление, а конкретно — в Службу электрических режимов. Это было в 1996 году, я пришел сюда инженером и с тех пор работаю именно в этой области.



**Александр Майоров,**  
ведущий эксперт Службы электрических режимов:

Задача противоаварийной автоматики при возникновении аварийных ситуаций сохранить устойчивость энергосистемы путем частичной или полной ликвидации последствий возникших в результате незапланированных событий в энергосистеме, приводящих к недопустимым изменениям параметров электрического режима, нарушению электроснабжения потребителей, повреждению оборудования. Поэтому выбор логики действия и параметров настройки противоаварийной автоматики является важной и ответственной задачей. Некорректная настройка или неправильная работа противоаварийной автоматики может приводить к серьезным авариям. Настройка противоаварийной автоматики — это коллективный труд, основанный на практическом опыте, анализе возможных событий в энергосистеме в различных схемно-режимных условиях.

**Личный опыт**

**Александр Майоров,**  
ведущий эксперт Службы электрических режимов:

После окончания в 1966 году школы поступил на работу учеником электромонтера на Солнечногорский завод стройматериалов и на вечернее отделение МЭИ по специальности «Электрические станции». На 4 курсе перешел на работу инженером в управление «Энергостройкомплектация» Минэнерго СССР в отдел ЛЭП и подстанций. После окончания института — служба в армии по обеспечению гарантированного энергоснабжения узла связи на космодроме Плесецк. С 1973 года работаю в Службе электрических режимов ЦДУ на различных должностях с перерывом в пять лет в связи с командированием в Прагу для работы в Службе режимов ЦДУ ОЭС.



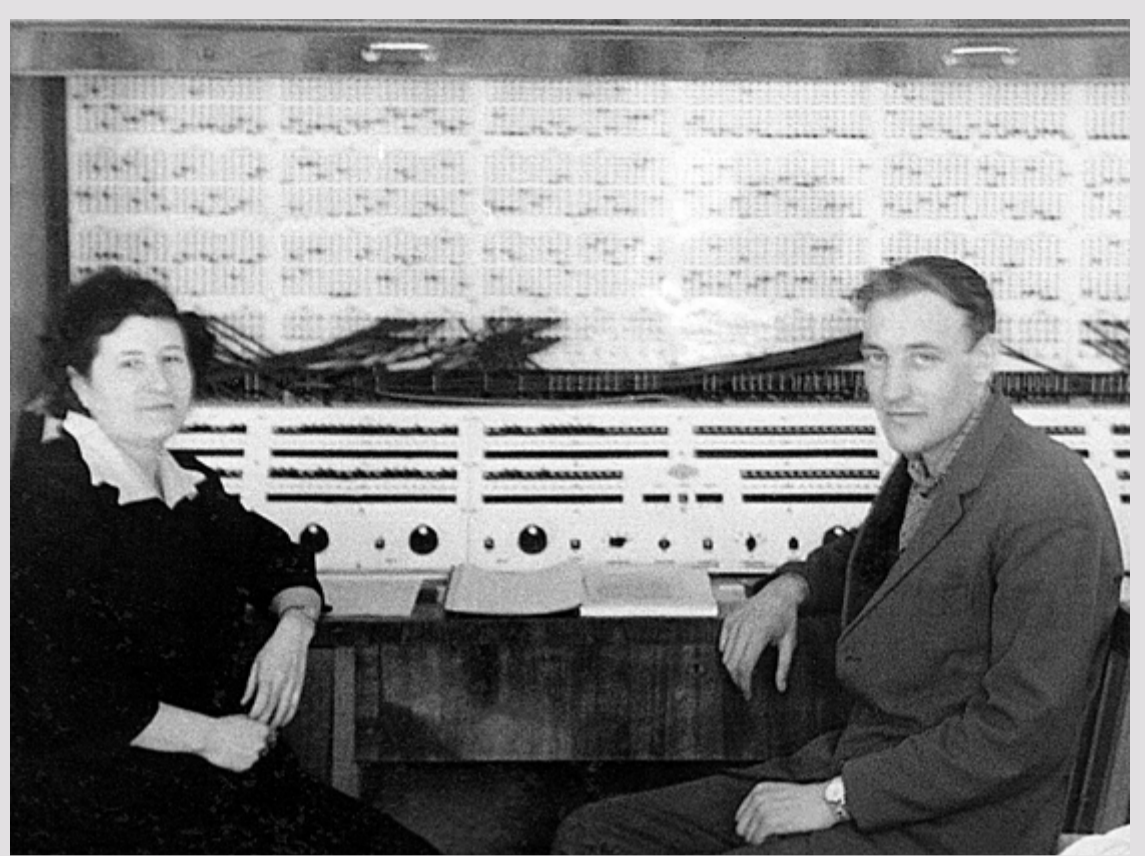
**Анатолий Циммерман,**  
заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Юга:

Режимщик должен четко представлять физические основы процессов, происходящих в электрических машинах, электрических сетях и в энергосистеме в целом. Я навсегда запомнил слова первого директора ОДУ Северного Кавказа Георгия Степановича Конюшкова, который говорил, что если спроецировать функции объединенного диспетчерского управления на живой организм, то служба электрических режимов — это мозг энергосистемы.

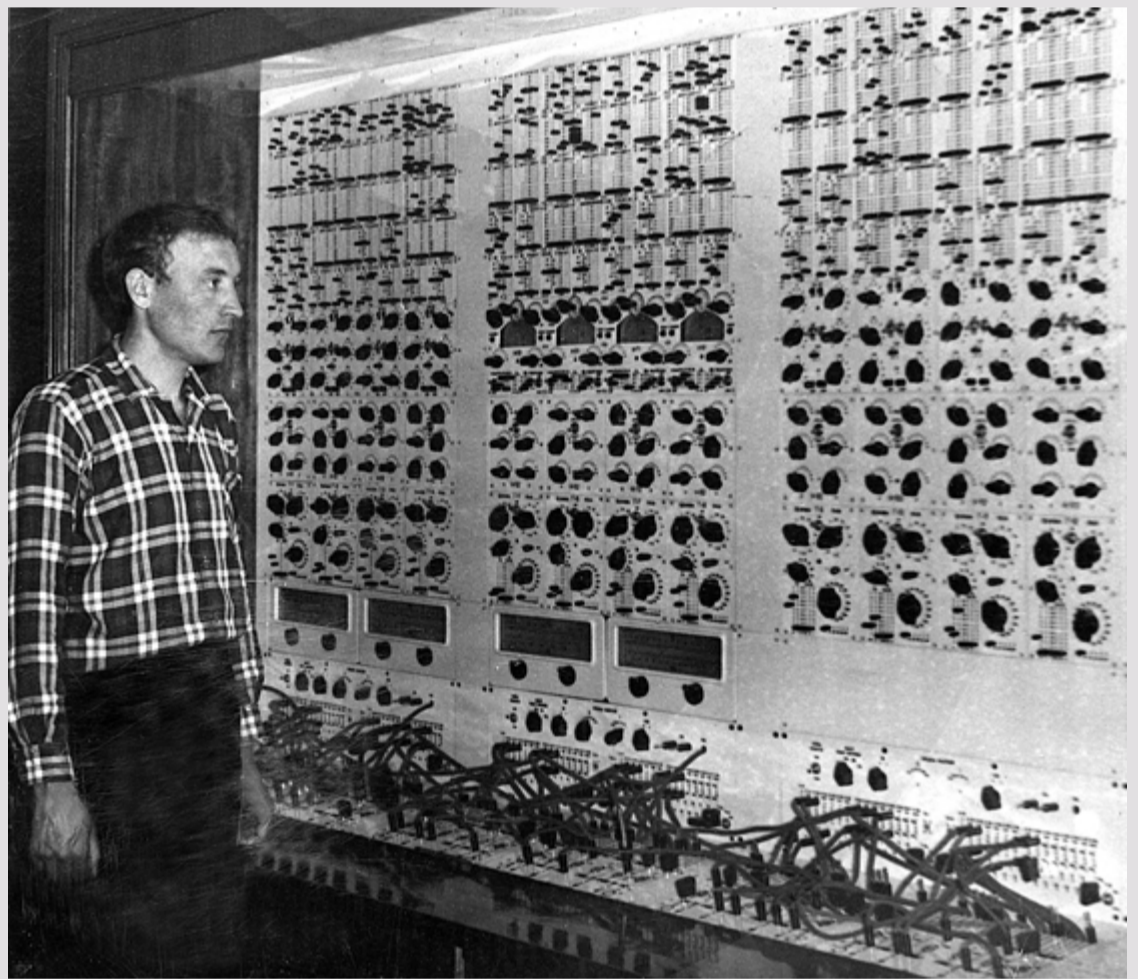
**Личный опыт**

**Анатолий Циммерман,** заместитель главного диспетчера ОДУ Юга:

После окончания в 1971 году Северо-Кавказского горно-металлургического института я начал оформляться на завод «Победит» во Владикавказе, занимавшийся производством изделий из сплава вольфрама и молибдена. В это же время мой знакомый, возглавлявший службу электрических режимов ОДУ Северного Кавказа, искал инженера для освоения расчетов на модели постоянного тока. Он предложил мне попробовать себя в этом направлении, и я согласился. Так что в режимщике я, можно сказать, попал случайно. Я получил образование по специальности «Электропривод и автоматика», поэтому на тот момент не представлял, что такое электрический режим энергосистемы. Освоив расчеты режимов на этой первой модели, я по мере накопления опыта прошел путь от простого инженера-расчетчика до заместителя главного диспетчера по режимам.



Модель электрических систем на постоянном токе. Старшие инженеры службы режимов ОДУ Северного Кавказа Александра Прохорова и Николай Талицкий, 1964 год



Универсальная статическая модель электрических систем на переменном токе. Старший инженер службы режимов ОДУ Северного Кавказа Николай Талицкий, 1965 год

**В ногу с развитием ЕЭС**

В 20-е годы в СССР шла реализация плана ГОЭЛРО: быстрыми темпами возводились крупные на тот момент тепловые и гидроэлектростанции, строились линии электропередачи. С появлением первых энергообъединений, в которых параллельно работали сразу несколько электростанций, возникла задача по определению допустимых параметров работы энергетического оборудования и поддержанию устойчивости этих

объединений. В этот период в советской энергетике не существовало четкого разделения на специализации, и задачи по определению области допустимых режимов решались специалистами, занимавшимися технологическим управлением энергообъединением.

В 1926 году были образованы первые диспетчерские службы — Центральный диспетчерский пункт управления Московского объединения государственных электростанций и Центральная диспетчерская служба Ленэнерго. При этих служ-

Продолжение на стр. 16

## ЕСТЬ ТАКАЯ ПРОФЕССИЯ

Начало на стр. 15

бах были сформированы группы режимов, в обязанности которых входила разработка и исследование нормальных и ремонтных схем энергообъединений, расчет параметров работы энергетического оборудования при котором поддерживаются заданные уровни напряжения и обеспечивается устойчивость энергетической системы.

Аварии с разделением энергосистем на изолированную работу в этот период были достаточно частым явлением. Большая их часть была вызвана нарушением динамической устойчивости. Применявшиеся тогда устройства релейной защиты не обладали необходимым быстрым действием для сохранения динамической устойчивости системы.

Одной из задач первых режимщиков стал анализ причин аварий, сопровождавшихся нарушением параллельной работы электростанций, и выработка предложений по их предотвращению. Одновременно этими подразделениями велась работа по совершенствованию установленных защит и внедрению новых устройств противоаварийной автоматики.

### Совершенствование методологии

В 30-е годы были введены новые мощные источники генерации, сети 110 кВ охватили центральную часть России, началось освоение напряжения 220 кВ. Усложнение энергосистем потребовало от инженеров-режимщиков новых подходов к определению области допустимых режимов. Начиная с 30-х годов, основным методом расчета режимов становится физическое (аналоговое) моделирование, то

### СПРАВКА

**Переходный процесс** – изменение параметров электроэнергетического режима, вызванное возникновением в энергосистеме какого-либо возмущения (изменение условий работы электроэнергетической системы, связанное с включениями, плановыми или аварийными отключениями, короткими замыканиями или отказами ее отдельных элементов – ЛЭП, трансформаторов, генераторов и т. п.) и обусловленное сложным взаимным сочетанием электромагнитных и электромеханических процессов. Переходный процесс заканчивается или стабилизацией параметров электроэнергетического режима, или неконтролируемым нарастанием изменений с последующим нарушением устойчивости.

**Устойчивость** – свойство энергосистемы обеспечивать совместную работу электрических станций в ее составе. Расчет статической устойчивости выявляет способность энергосистемы сохранять совместную работу электростанций и обеспечивать возврат к установившемуся режиму после переходного процесса, вызванного малым возмущением (изменением нагрузки потребления или генерации). Расчет динамической устойчивости позволяет оценить способность сохранять совместную работу электростанций после значительных аварийных возмущений (отключения электросетевого или генерирующего оборудования с коротким замыканием).

есть создание масштабированных физических моделей энергосистем, в достаточной мере отвечающих свойствам реальной системы.

Одним из первых средств моделирования энергосистемы были так называемые расчетные столы переменного тока, на которых проводились испытания различных режимов ее работы, оценивалась статическая и динамическая устойчивость.

В 1940–50-е годы появились первые объединенные энергосистемы. Затем объединенные энергосистемы европейской части России были соединены на параллельную работу друг с другом, что положило начало созданию Единой энергосистемы страны. Эти процессы требовали огромного количества расчетов электрических режимов. В это время начинают широко применяться новые устройства сетевой и противоаварийной автоматики – автоматическое включение резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическая частотная разгрузка

(АЧР), что существенно повысило надежность работы и живучесть энергосистем. Накопленный в этот период практический опыт дал толчок огромному количеству исследований в области надежности и устойчивости работы энергосистем, теории и методов определения устойчивости параллельной работы, расчетов электрических режимов, развитию противоаварийной автоматики.

В 1964 году на основе обобщения исследований в области устойчивости и накопленного опыта по планированию электроэнергетических режимов были подготовлены «Основные положения и временные руководящие указания по определению устойчивости энергетических систем», разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом электроэнергетики, Московским энергетическим институтом и институтом «Электросетьпроект». Окончательная редакция руководящих указаний готовилась комиссией под председательством начальника Службы элек-



Специалисты СЭР участвуют во всех этапах процесса обеспечения ввода в работу новых и реконструкции существующих объектов электроэнергетики.

Первое включение под напряжение ВЛ-400 кВ электропередачи Куйбышев – Москва, 1956 год. Крайний справа – первый начальник Службы электрических режимов ЦДУ ЕЭС СССР Соломон Абрамович Совалов

трических режимов Объединенного диспетчерского управления Европейской части ЕЭС Соломона Совалова.

не изменяются и не могут измениться, так как остаются основными на фундаментальных законах физики — законах Ома и Кирхгофа.



Документ заложил общую методическую основу работы служб электрических режимов. Впоследствии положения неоднократно корректировались по результатам новых исследований, практического опыта и натурных испытаний. Однако принципы, заложенные в основу руководящих указаний, остаются неизменными до сих пор.



Андрей Михайленко, начальник Службы электрических режимов:

«Правила игры», с точки зрения методики определения области допустимых режимов,

С развитием техники совершенствовались средства расчета и планирования режимов. В 60-е годы началось активное внедрение электронных вычислительных машин. Это позволило перейти от физического моделирования энергосистем к математическому, то есть описанию реальных физических процессов, происходящих в энергосистеме, математическим способом. Преимуществами этого метода моделирования являются возможность описать достаточно сложные энергосистемы, относительная простота корректировки модели, большая скорость и точность расчетов.

#### Александр Майоров:

На начальном этапе функционирования ЦДУ ЕЭС СССР объем и сложность задач, решаемых Службой электрических режимов, не соответствовали имеющимся средствам расчета и программному обеспечению. Программные средства имели ограничения на количество моделируемых элементов энергетических систем, не позволяли в полной мере учитывать характеристики оборудования и настройку противоаварийной автоматики, что требовало особого мастерства и применения различных способов по сокращению размерности модели ЕЭС. В тот же период появилась концепция разработки аналогово-цифровой модели, то есть стандартного стола переменного тока с подключением цифровой техники для получения измерений. Такая модель была создана и установлена в новом здании ЦДУ в 1975



Первая в ОДУ Северного Кавказа ЭВМ (М-222).

Инженер-программист Виктор Бойков. 1974 год, город Орджоникидзе (Владикавказ)

Продолжение на стр. 17



## ЕСТЬ ТАКАЯ ПРОФЕССИЯ

Начало на стр. 16

году. Однако этот опыт не был удачным – возможности модели не соответствовали решаемым задачам. Одновременно цифровая вычислительная техника нового поколения достаточно быстро шагнула вперед, появились необходимые нам программы, разработанные при участии специалистов службы.

### ЕЭС: новые задачи – новая ответственность

В 1968 году на базе ОДУ Европейской части ЕЭС было образовано Центральное диспетчерское управление (ЦДУ) ЕЭС СССР. Новый диспетчерский центр стал верхним уровнем в иерархии оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике СССР, что возлагало на Службу электрических режимов дополнительные обязанности и ответственность.

В 70-80-е годы на параллельную работу с ЕЭС СССР были включены энергосистемы стран Восточной Европы (Германия, Польша, Венгрия, Чехословакия, Болгария, Румыния), а также ОЭС Казахстана и Сибири. Этот период характеризуется большим ежегодным объемом вводов генерирующих мощностей и сетевого оборудования, в том числе номинального напряжения 750, 1150 кВ. Присоединение каждого энергообъединения требовало огромных усилий Службы электрических режимов по решению технических и организационных задач. Кроме того в этот пери-



Первая универсальная ЭВМ вычислительного комплекса ОДУ Северного Кавказа в Пятигорске.

Специалисты Службы оптимизации электрических режимов Анатолий Циммерман, Михаил Раснянский, Наталья Жабина, 1980 год

од отсутствовало ОДУ Центра, а режимы в Объединенной энергосистеме Центра рассчитывало ЦДУ СССР, фактически выполняя функции нижестоящего диспетчерского центра.

### Режимы и рынок

С началом реформы энергетики у режимщиков появились новые задачи, в первую очередь, связанные с появлением оптового рынка электрической энергии и мощности.

Запуск рынка требовал фактически непрерывного расчета режимов. Старая технология, базировавшаяся на модели энергосистемы,

включавшей агрегированные генераторные и нагрузочные группы, не была способна этого обеспечить. В Системном операторе решили разработать новую расчетную модель на основе электрической расчетной схемы сети. При подготовке новой единой расчетной модели ЕЭС были созданы фрагменты расчетных схем всех ОЭС, разработаны механизмы стыковки фрагментов единой расчетной модели и ее актуализации на каждый час планируемых суток.

Таким образом, в Системном операторе была создана новая система планирования режимов, необходимая для работы в условиях рынка. Решение этой задачи дало мощный толчок развитию методов математического моделирования для планирования и управления

режимами. В этой сфере и сейчас ОАО «СО ЕЭС» является одним из сильнейших системных операторов мира.

Одновременно с этим в рамках стандартизации бизнес-процессов началась работа по разработке корпоративных стандартов Системного оператора в области электрических режимов.

#### Владимир Дьячков:

Выяснилось, что формально существовавшие еще с советских времен общие правила расчета и определения области допустимых режимов могут по-разному трактоваться и реализовываться. В стандартах Системного оператора мы четко и единообразно прописали «правила игры» и необходимые действия диспетчерского центра в различных ситуациях и условиях. Объем работ по стандартизации процессов и технологий расчета и планирования режимов очень велик, поэтому работа продолжается уже несколько лет. В 2013 году вышел корпоративный стандарт по методологии определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра. Применение стандарта позволило на базе определенных нормативными документами более высокого уровня общих принципов установить абсолютно четкий и прозрачный порядок выбора максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков. В настоящее время на завершающей стадии находится работа по выпуску целого пакета стандартов Системного оператора, регламентирующих отдельные деловые процессы в области электрических режимов.

### Аналитика – основа работы

Итак, большая часть работы режимщиков связана с проведением различных математических расчетов. Казалось бы, при нынешнем уровне развития вычислительных технологий полностью автоматизировать эту деятельность не составит труда. Однако на практике это не представляется возможным.

#### Владимир Дьячков:

Работа режимщика заключается не в том, чтобы взять модель, нажать кнопку в интерфейсе расчетной программы, получить результат и отдать диспетчеру. Для выполнения этой операции не нужно быть режимщиком. На практике же перед началом расчетов он должен проанализировать и убедиться, что используемая модель соответствует задачам расчета. После получения результатов расчетов специалисту по режимам необходимо оценить соответствие результата физике процесса. Когда получены результаты нескольких расчетов, важно выявить зависимости между ними и уже эту зависимость режимщик должен сформулировать и внести в какой-либо инструктивный материал. То есть основа работы режимщика – это аналитика, а значит режимщик должен обладать развитыми аналитическими способностями.

Впрочем, одних лишь аналитических способностей недостаточно. Большинство опрошенных

Продолжение на стр. 18



Диспетчерский пункт ЦДУ ЕЭС СССР, 1976 год

## ЕСТЬ ТАКАЯ ПРОФЕССИЯ

Начало на стр. 17

нами руководителей сходятся на том, что не менее важными качествами для специалиста по режимам являются аккуратность, желание профессионального развития, организованность и понимание своей ответственности.

У режимщиков, работающих в Исполнительном аппарате Системного оператора, все еще сложнее, поскольку в Службе электрических режимов еще со времен ЦДУ традиционно сложилось неофициальное разделение специалистов на расчетчиков и кураторов. Кураторы – это опытные работники, отвечающие за весь комплекс расчетов режимов в определенных регионах, а расчетчики – это исполнители, занимающиеся отдельными расчетами.

**Владимир Дьячков:**

*Расчетчик – это человек умеющий считать и анализировать полученные результаты. Куратор – это больше, чем простой расчетчик. Он должен уметь грамотно ставить задачи, контролировать правильность их исполнения и, разумеется, также анализировать получаемые результаты, но уже на более высоком уровне во взаимосвязи с иными решаемыми Системным оператором задачами. Для этого куратор должен обладать более широкими знаниями и кругозором.*

Наиболее тесно в своей работе режимщики взаимодействуют с оперативно-диспетчерской службой, для которой готовят «Положение по управлению режимами».

**Андрей Михайленко:**

*Положение по управлению режимами – это гигантский документ. Объем только одного приложения к этому документу «Максимально допустимые, аварийно допустимые перетоки в контролируемых сечениях» составляет 500 листов. Всего же документ содержит более 30 приложений. Но самое главное – это живой и рабочий документ. Отдельные приложения к нему постоянно корректируются в связи с изменениями схемы основной сети, параметров работы определенного оборудования, вводом новых объектов электроэнергетики. Отдельные части положения корректируются по несколько раз в месяц.*

Положение по управлению режимами включает систематизированные результаты расчетов различных режимов, допустимые значения перетоков в контролируемых сечениях, нагрузки генерирующего оборудования, напряжения в контрольных пунктах и иные сведения, необходимые диспетчеру для управления режимом.

### Уникальность профессии

Режимщики – уникальная для отрасли профессия, которой нет ни в одной организации электроэнергетики, кроме Системного оператора. Поэтому готового специалиста невозможно привлечь из других энергетических компаний.



**Борис Серегин, заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Центра:**

*По моему мнению, режимщиком может стать только специалист диспетчерского центра, так как работа режимщика неразрывно связана с оперативным управлением энергосистем, то есть с работой диспетчера. Режимщики не только проводят расчеты, но и разрабатывают инструктивные материалы по управлению электрическими режимами, которыми пользуется диспетчерский персонал в своей работе.*

Уникальность профессии режимщика порождает проблему

кадрового голода в этой специальности. Вместе с тем, те уникальные знания и навыки, которые приобретает специалист по электрическим режимам в Системном операторе, делают его достаточно востребованным на внешнем рынке труда.

**Андрей Михайленко:**

*В филиалах есть большая проблема с заполнением вакансий в службах электрических режимов. Можно сказать, что это кадровый голод, который усугубляется тем, что режимщиков переманивают в другие компании. Режимщик с широким кругозором может успешно справляться с решением практически любых задач в электроэнергетике. Человек, научившийся анализировать и принимать взвешенные решения по результатам этого анализа, всегда востребован отраслью.*

Проблема кадрового голода также порождается высокой загруженностью служб электрических режимов, когда темп работы фактически оставляет мало времени на обучение молодых специалистов.

**Владимир Дьячков:**

*При текущем уровне загруженности службы остается все меньше времени для подготовки молодых специалистов, и, в идеале, для работы в службе нам нужен уже подготовленный человек, который бы сразу закрыл определенный фронт работы. Сейчас у нас в службе работают трое студентов-стажеров, на протяжении нескольких лет фактически обучающихся на рабочих местах параллельно с академическим обучением в институте. Но даже с учетом привлечения к работе этих специ-*

### Личный опыт

**Борис Серегин, заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Центра:**

Я энергетик в третьем поколении, не удивительно, что с детства был близок к этой профессии. Отдыхая летом у бабушки с дедушкой, я видел каждый день из окна Черепетскую ГРЭС, на которой тогда еще работал мой дед, и слышал, как он по работе постоянно разговаривал с кем-то по телефону. Я очень любил смотреть на трубы электростанции: по дыму всегда легко можно было определить направление и скорость ветра, а через некоторое время научился определять по количеству и цвету дыма из труб, какие блоки находятся в работе. В конце школы долго думал, куда пойти учиться, родственники мне советовали в МЭИ на кафедру релейной защиты, но я выбрал специальность «Электроэнергетические системы и сети». После 5-го курса попал на преддипломную практику в ОДУ Центра и после защиты диплома в 2000 году был принят на работу специалистом в СЭР.



Черепетская ГРЭС

### Личный опыт

**Наталья Федосеева, начальник Службы электрических режимов Приморского РДУ:**

*После школы я выбрала специальность «Электрооборудование судов», но когда пошла сдавать документы в Дальневосточный политехнический институт, на пути мне встретился заведующий кафедрой «Электроснабжение городов», который меня уговорил поступать на эту специальность. В группе режимов центральной диспетчерской службы Дальэнерго тоже оказалась случайно. После института стала искать работу. Соседка, работающая в Дальэнерго, узнала, что в группе режимов собирается на пенсию специалист, и привела меня на собеседование. Так я стала инженером группы режимов.*



*алистов у нас возникают сложности с выполнением некоторых задач. Поэтому квалифицированные сотрудники нам нужны, но поиск их, к сожалению, является очень сложной задачей.*

*энергосистемы и правильно представлять результат в диспетчерской документации.*

**Борис Серегин:**

*Специалист, пришедший на работу в СЭР, должен быть нацелен на интенсивное обучение. Подготовка в институте дает основные знания в области электроэнергетики, однако после института необходимо еще много времени для обучения молодого специалиста. Это вызвано необходимостью изучения программных средств, методических и инструктивных материалов, формирования нового для большинства молодых людей подхода к работе, которая требует ответственности за результат. Поэтому практика подготовки специалиста, применяемая нами в ОДУ Центра и показавшая высокую эффективность, состоит из следующих основных этапов. Во-первых, проводится подбор молодых специалистов из числа студентов 5-го курса, после чего студенты проходят стажировку и преддипломную практику в ОДУ Центра, затем после защиты диплома, написанного под руководством специалистов и руководителей Службы электрических режимов, выпускник принимается на работу.*

В целом, для того, чтобы стать режимщиком, вчерашнему выпускнику вуза необходимо желание, упорство и ответственное отношение к делу. Службы электрических режимов являются одними из самых загруженных подразделений технологического блока Системного оператора, однако работа в этих службах одна из самых интересных и интеллектуальных, поэтому людям, желающим посвятить себя этой профессии, всегда найдется место в компании.

**Редакция «50 Гц» благодарит музей электроэнергетики ОДУ Юга и ведущего специалиста Службы управления персоналом ОДУ Юга Феликса Георгиевича Царгасова за предоставленный фотоматериал.**

### Как попасть в профессию

В Системном операторе, включая все его филиалы в регионах, работает более 530 режимщиков. По причине относительно небольшого спроса на эту специальность вузы не готовят целенаправленно специалистов по расчетам электроэнергетических режимов.

Режимщиком может стать выпускник нескольких электроэнергетических специальностей, однако большинство сходятся на том, что лучше всего для работы режимщиками подходят выпускники специальности «Электроэнергетические сети и системы».

Как правило, знаний, полученных на университетской скамье, молодым специалистам не хватает для успешной работы в Службе электрических режимов.

**Владимир Дьячков:**

*Университет закладывает базовые знания в области электроэнергетики. Этой базы достаточно для начала работы в любом из подразделений технологического блока. Но нужно понимать, что выпускник не является квалифицированным работником. Для достижения минимального уровня профессионализма ему потребуется от двух до пяти лет. Базовые знания важны, но в Системном операторе накоплен огромный опыт, который не описан ни в каких учебниках. Молодой специалист должен сам и под руководством куратора проделать различные расчеты, научиться анализировать результаты, выявлять ошибки, оценивать соответствие результатов физике процесса, выявлять взаимосвязь результатов различных расчетов в различных схемах*

# «Кубань, жемчужина России в оправе синих двух морей...»



Краснодарский край – пожалуй, одно из самых благодатных мест в России. Самая высокая среднегодовая температура, самое большое количество солнечных дней в году делают Кубань комфортным для жизни регионом. Это подтверждает и статистика: Краснодарский край является одним из наиболее густонаселенных районов страны, где один из самых низких в России уровней безработицы – 0,8% экономически активного населения региона. На Кубани почти нет коптящих высокое голубое небо заводов-гигантов – доля промышленного потребления электроэнергии составляет всего 33% от общего объема. Зато Краснодарский край, давно и справедливо именуемый «житницей России», является основным регионом, обеспечивающим продовольственную безопасность страны.

Купальный сезон на Черноморском и Азовском побережьях длится с мая по октябрь. Сочи, Анапа, Туапсе, Геленджик, Лазаревское, Кабардинка – названия, знакомые с детства каждому рожденному в СССР. Давно канули в прошлое переполненные городские пляжи, где на каждом квадратном метре лежало чье-то полотенце. Забыты гостиничные таблички «Мест нет» и выражение «достать путевку в пансионат с лечением». И только в старых альбомах еще хранятся черно-белые фотографии ребенка с обезьянкой на плече и размашистой надписью «Привет из Сочи!». Но радушие Кубани, широкая душа ее жителей и их огромная любовь к своему родному краю остались неизменными.

Зажиточному и гостеприимному кубанскому краю выпала честь в феврале 2014 года принять Зимние XXII Олимпийские и XI Паралимпийские игры. Подобное по масштабу событие обязательно сопровождается строительством и развитием спортивных сооружений, инфраструктуры и, естественно, энергообъектов. А это уже не только повод для гордости, но и высокая степень ответственности, нести которую на протяжении последних пяти лет приходится всем энергетикам региона, а значит и нашим коллегам из Кубанского РДУ.

Продолжение на стр. 20

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

Начало на стр. 18

Если сравнивать схемно-режимную ситуацию в энергосистеме 2003 года, когда РДУ только начало работу как филиал Системного оператора, с сегодняшним днем, то это буквально небо и земля. Десять лет назад Кубанскому РДУ досталась энергосистема в очень непростом состоянии. Главной проблемой была и остается изношенность электросетевого комплекса, ограничивающая технологическое присоединение новых потребителей к электрическим сетям. В большой степени именно этот факт стал причиной неоднократного включения Юго-Западного энергорайона в «перечень РВР» – список регионов с высокими рисками нарушения электроснабжения потребителей, который ежегодно утверждает Министерство энергетики РФ.



**Главный диспетчер Кубанского РДУ Сергей Антипов:**

Линии 220 кВ строились лет на двадцать позже «стодеток», поэтому были лучше подготовлены и находились в более или менее рабочем состоянии. Сети 110 кВ десять лет назад я бы оценил как изношенные почти на 100 процентов. Их строили в 1950-х с использованием медного или бронзового провода сечением М70. Встречались даже стальные участки, чего, наверное, больше ни в одной региональной энергосистеме нет. Пропускная способность такого провода в два раза ниже провода из современных материалов.

До сих пор осложняет схемно-режимную ситуацию в энергосистеме и протяженный тяговый транзит 110 кВ Тверская – Туапсе – Дагомыс – Веселое, который обеспечивает нужды железной дороги. Тяговый транзит на постоянном токе требует большого количества подстанций вдоль трассы: к примеру, у нас от Тверской до границы с Абхазией расположено около десятка тяговых подстанций, в то время как транзит на переменном токе потребовал бы всего трех. Почтенный возраст и устаревшее оборудование этих подстанций влекут за собой частый вывод объектов в ремонт, что доставляет нам

дополнительные сложности при управлении режимами.

Объем работ, проведенных в энергосистеме только за последние пять лет, можно назвать беспрецедентным. Сочинский энергорайон в нынешний ОЗП уже исключен из списка РВР. Юго-Западный, куда входят Новороссийск, Анапа, Тамань, пока остается, но основные работы, позволяющие исключить и этот район из РВР, будут завершены в ближайшие годы.



**Директор Кубанского РДУ Юрий Степаньян:**

Для повышения надежности электроснабжения в Юго-Западном энергорайоне была полностью переконфигурована схема электроснабжения 220 кВ. На реконструкцию электросетевого комплекса Юго-Западного района направлены большие средства: только Федеральная сетевая компания вложила в модернизацию действующих и строительство новых энергообъектов около 15-ти миллиардов рублей. Из наиболее крупных объектов, введенных ФСК ЕЭС на территории энергорайона, можно выделить подстанции 500 кВ Кубанская и 220 кВ Бужора в Анапе, транзит 500 кВ Тихорецк – Кубанская – Центральная, ЛЭП 220 кВ Кубанская – Бужора, Бужора – Вышестеблиевская, Вышестеблиевская – Славянская, Славянская – Кубанская.

Правда, ОАО «Кубаньэнерго», которой принадлежат распределительные сети 6–10–35–110 кВ энергосистемы, значительно отстает от ОАО «ФСК ЕЭС» по объемам капиталовложений, которые в последние два-три года составляют не более 200–300 миллионов рублей в год, и, соответственно, по темпам строительства и реконструкции распределительного сетевого комплекса. По этой причине в регионе пока остаются проблемы с технологическим присоединением новых потребителей.

Но застарелые, годами копившиеся проблемы Юго-Западного энергорайона еще окончательно не решены. Для их полной ликвидации требуется строительство не только электрических сетей 110–220–500 кВ, но и собственной

генерации. Прошлогодняя зима была крайне тяжелой для энергетики региона: обледенение проводов на ЛЭП и сильные ураганные ветры – скорость достигала 45 метров в секунду – привели к многочисленным обрывам линий. Часть таких крупных городов, как Новороссийск и Анапа, осталась без электроснабжения на несколько

необходимость в источнике генерации. Ситуация сложная: в окрестностях города большая проблема с пресной водой, которая подается в эту часть Краснодарского края по трубам с Таманского полуострова. Артезианских источников здесь нет, и каким образом будет решен вопрос подачи воды на станцию, пока сказать трудно.



Джубгинская ТЭС

ко часов, а это десятки социально важных и промышленных объектов и более 112-ти тысяч жителей. Оперативный штаб под руководством министра энергетики РФ С.И. Шматко поставил задачу разработать программу строительства и реконструкции электрических сетей и собственной генерации в этом энергорайоне.

**Юрий Степаньян:**

Пока вопрос о строительстве новой генерации в энергорайоне находится в стадии обсуждения, ведутся переговоры с инвесторами. Строительство станции мощностью 100–200 МВт планируется в районе Новороссийска, где существует острая

### Генерация для Сочи

Кубанская энергосистема дефицитна: потребление ежегодно растет и сейчас почти в три раза превышает собственную выработку. По итогам 2012 года выработка электроэнергии в операционной зоне Кубанского РДУ составила 7,9 млрд кВт·ч, потребление – 22,8 млрд кВт·ч. Дефицит мощности покрывается за счет перетоков из соседних энергосистем – Ростовской и Ставропольской. По прогнозам специалистов Кубанского РДУ, до 2020 года суммарные нагрузки в энергосистеме возрастут более чем на 40%, причем как

**Юрий Степаньян:**

В рамках подготовки энергосистемы к нагрузкам Зимних Олимпийских игр в регионе построены и реконструированы мощные генерирующие объекты: Краснодарская, Сочинская, Джубгинская и Адлерская теплоэлектростанции и ТЭЦ Туапсинского нефтеперерабатывающего завода. Кроме Краснодарской ТЭЦ, все новые станции расположены в Сочинском энергоузле, общая мощность генерации которого с 2007 года выросла более чем в семь раз – со 105 МВт до 879 МВт, плюс при необходимости по сечению «Сочи», куда входит три ЛЭП 220 кВ и четыре ЛЭП 110 кВ, можно передать в энергорайон дополнительно 600 МВт.

### Справка

Мобильная газотурбинная электростанция размещается на трейлерах, что позволяет перемещать оборудование с одной подготовленной площадки на другую и оперативно реагировать на возникновение дефицита электроэнергии. Преимуществами ГТЭС являются малая занимаемая площадь и низкая численность обслуживающего персонала, а также незначительный уровень шума. Передовая технология позволяет обеспечить выдачу номинальной мощности уже через 7 минут после пуска станции.



Мобильная газотурбинная электростанция

Одной из последних станций, введенных в эксплуатацию в районе Сочи, стала Джубгинская ТЭС, на 9,7% увеличившая мощность генерации Кубанской энергосистемы. Эта современная станция – одна из самых эффективных в своем классе. Она имеет две газотурбинные установки общей установленной мощностью 180 МВт с КПД 46% при полной загрузке. В период проведения Олимпийских игр станция обеспечит покрытие около четверти прогнозируемой нагрузки Сочинского энергорайона.

**Сергей Антипов:**

Кроме новых тепловых электростанций, в Сочинском энергоузле на случай аварийной ситуации подготовлены площадки, на которых размещены девять мобильных ГТЭС – газотурбинных электрических станций, каждая мощностью 22,5 МВт. Станции

Продолжение на стр. 21

**ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ**

Начало на стр. 20

перебазированы в Сочи с действующих площадок Московского региона и Красноярского края. Миссия мобильных ГТЭС – покрытие пиковых нагрузок в период проведения Олимпиады, компенсация дефицита генерации в энергорайоне в случае аварий. Кстати, опыт покрытия нагрузок с помощью передвижных электростанций во время Олимпиад в мире уже нарабатан – такие станции использовались в период прохождения Игр в Турине, Афинах и Пекине.

электроэнергетики предложений по подготовке схем и режимов для минимизации рисков снижения надежности электроснабжения в процессе реконструкции и ввода в эксплуатацию новых энергообъектов, разработка и анализ выполнения сетевых графиков реконструкции и строительства, участие в совещаниях с субъектами электроэнергетики и органами исполнительной власти по вопросам подготовки к Олимпийским играм, подготовка материалов для регионального оперативного штаба по безопасности электроснабжения.

олимпийских энергообъектов, мы ведем работу по проверке выполнения технических условий на техприсоединение потребителей, участвуем в расследовании причин аварий в Сочинском энергоузле, работаем в комиссиях по проверке готовности субъектов к ОЗП.

Для проживания сотрудников арендованы квартиры, для работы отдела – помещение в бизнес-центре. При удаленной работе мы можем по защищенным каналам связи использовать весь информационный потенциал Кубанского РДУ: удаленный доступ

Шепси в узком горном коридоре. При возникновении экстремальных погодных условий, которые здесь отнюдь не редкость, линии подвергались одновременному воздействию сразу нескольких неблагоприятных климатических факторов: сильных ветров, резких перепадов температуры, тумана и мокрого снега. В прошлом году ЛЭП 220 кВ Центральная – Шепси была полностью реконструирована. Эта важная мера позволила значительно повысить надежность электроснабжения энергорайона.

**Работа в олимпийском режиме**

Строительство и реконструкция энергообъектов Сочинского района начались еще в 2008 году. Первый «олимпийский» энергообъект в Сочи – подстанция 110 кВ Родниковая – был включен в работу весной 2010 года. Всего же за время реализации «Программы строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта» введено в эксплуатацию 53 новых энергообъекта, полностью реконструирована сеть 110 кВ, проведена реконструкция систем РЗА на линиях всех классов напряжения. Своими силами коллективам электросетевых предприятий региона справиться было сложно – не хватало людей и техники. На заключительном этапе работ на помощь коллегам прибыли бригады предприятий МЭС ФСК и МРСК из других российских регионов.

С 1 декабря 2013 года и до конца марта 2014 года электросетевые предприятия Сочи перешли на особый режим работы. Для усиления контроля за энергообъектами в Сочинском предприятии МЭС Юга дополнительно сформировано 50 бригад, которые будут осуществлять мониторинг и при необходимости проводить аварийно-восстановительные работы на своих участках высоковольтных сетей. Усиленный контроль за работой своих объектов обеспечит и ОАО «Кубаньэнерго».

Кроме того, в рамках подготовки к Олимпиаде в Сочи начал работу Центр управления энергоснабжением (ЦУЭ) Сочинского энергорайона, основными участниками которого являются Системный оператор, ФСК и Кубаньэнерго. Также в состав Центра входят представители олимпийских объектов, ответственные за электроснабжение, РЖД, муниципальных и региональных органов власти. Подобный опыт уже был реализован в период проведения Саммита АТЭС во Владивостоке в 2012 году.

**Александр Кириченко:**

С 1 сентября ЦУЭ функционирует в «олимпийском режиме», то есть с полным составом дежурного персонала и аналитиков. Центр обеспечивает информационное взаимодействие всех субъектов энергетики, а в случае серьезных технологических нарушений станет координирующим органом. Основные задачи ЦУЭ – круглосуточный мониторинг и анализ оперативной информации о функционировании энергообъектов, обеспечивающих электроснабжение олимпийских объектов и инфраструктуры города. Специалисты ЦУЭ управляют всеми аварийно-восстановительными работами, прогнозируют возможные сбои, разрабатывают сценарии ликвидации технологических нарушений. Кубанское РДУ представило в ЦУЭ десять собственных вариантов ликвидации наиболее тяжелых аварий. Всего же таких сценариев Кубанским РДУ разработано около 150-ти – от крупных до локальных аварий любой степени сложности.

От Кубанского РДУ в ЦУЭ постоянно присутствуют дежурные информаторы – пять специалистов, которые работают посменно. Они осуществляют информационный обмен ЦУЭ с Кубанским РДУ и мониторят информацию о режимах работы электростанций, так как в состав ЦУЭ не входят представители генерирующих объектов.

**Александр Кириченко:**

В Кубанском РДУ реализована программа подготовки диспетчерского персонала к работе в период Олимпийских игр. Все наши диспетчеры в течение года прошли обучение в Центре управления энергоснабжением, на месте ознакомились с энергообъектами. Кроме того, в Кубанском РДУ проведены тренировки диспетчерского персонала, направленные на подготовку к работе в период Олимпиады.

**Трудные будни кубанцев**

Масштабное и стремительное развитие энергосистемы Кубани привело к большой загруженности специалистов технологического блока РДУ. О высоком рабочем напряжении можно судить по тому факту, что по количеству рассмотренных диспетчерских заявок филиал в 2013 году опережает ОДУ Юга.

**Сергей Антипов:**

В преддверии Олимпиады наши специалисты проводят невероятное количество расчетов электроэнергетических и настроек РЗА, согласованных

Продолжение на стр. 22



Место, где горы встречаются с морем

**Место, где горы встречаются с морем**

Подготовить Кубанскую энергосистему к нагрузкам грядущей Олимпиады – одна из важнейших текущих задач Системного оператора. В связи с этим в начале 2011 года в ОАО «СО ЕЭС» реализован уникальный опыт: в составе Кубанского РДУ создано обособленное подразделение – отдел по взаимодействию с субъектами электроэнергетики. Отдел находится непосредственно в Сочи. Руководит его работой заместитель директора РДУ Александр Кириченко. Главные задачи этой уникальной для Системного оператора структуры – участие в разработке совместно с субъектами

**Заместитель директора РДУ Александр Кириченко:**

Подготовка энергообъектов к Олимпиаде – задача крайне ответственная, и в ее решении Системный оператор играет одну из главных ролей. Кроме курирования полного спектра вопросов строительства и реконструкции

к серверу, работу с ОИК и программным комплексом «Заявки» проведение производственных совещаний с участием субъектов электроэнергетики по видеоконференцсвязи с подключением РДУ и ОДУ.

Грядущая Олимпиада значительно ускорила развитие энергосистемы. Конечно, основной упор при этом был сделан на Сочинский энергорайон как место проведения зимних Игр: только в строительстве «олимпийских» энергообъектов, обеспечивающих энергоснабжение спортивных сооружений, вложено почти четыре миллиарда долларов.

Одним из факторов, в течение нескольких лет подряд определяющим Сочи как регион с высокими рисками нарушения электроснабжения, являлось прохождение всех питающих энергорайон линий 110 и 220 кВ на участке Центральная –

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

### «Олимпийские» энергообъекты Сочинского района



ПС Поселковая



ПС Спортивная



ПС Роза Хутор



ПС Лаура

Начало на стр. 21

проектов по строительству и реконструкции энергообъектов. Это тяжелая ежедневная рутинная работа.

В нашем филиале в смене работают три диспетчера – в отличие от остальных РДУ операционной зоны ОДУ Юга, где смена состоит из двух диспетчеров. Третью штатную единицу нам ввели два года назад по распоряжению Первого заместителя Председателя Правления Системного оператора Николая Григорьевича Шульгинова. Эта мера была жизненно необходимой: в связи с большим объемом реконструкции и строительства энергообъектов вдвоем вести режим тяжело, подчас просто невозможно. В диспетчерских заявках режимные указания зачастую занимают по две с половиной – три страницы, что говорит о сложной подготовке режима для выполняемых субъектами электроэнергетики работ. Такая работа требует много времени и большой сосредоточенности специалистов технологического блока Кубанского РДУ.

Еще одна причина повышенной загрузки наших специалистов тоже связана с подготовкой олимпийских объектов: сочинские заявки субъекты энергетики подают вне утвержденных регламентов, потому что время поджимает и сроки «горят». К примеру, в РДУ ежедневно в 17–18 часов поступают заявки на ночные или утренние переключения. Отказать, конечно, невозможно – готовятся к сдаче олимпийские объекты, и наши сотрудники, не считаясь с личным временем, задерживаются на работе допоздна, чтобы выполнить все необходимые расчеты электроэнергетических и настроек РЗА.

Последние пять лет работы энергетиков Юга – с момента начала реализации «Программы строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта» – дали свой результат: сегодня Сочинский энергоузел имеет такой «запас» системной надежности, какого, пожалуй, нет больше нигде в стране. Несколько новых современных питающих центров горного и прибрежного кластеров с высокой степенью автоматизации процесса, воздушные и кабельные линии электропередачи разного класса напряжения, в том числе и магистральные, позволяют полностью исключить полное нарушение электроснабжения энергорайона.

При строительстве новых энергообъектов в Сочинском энергорайоне были использованы инновационные решения, многие из которых применялись впервые в российской энергетике. В частности,

прокладка кабельных сетей напряжением 110–220 кВ на высоте от 800 до 1100 метров над уровнем моря, в том числе через горные ущелья и в поймах рек с большими перепадами высот. Так как опыта подобных работ в России не существует, проектировщикам пришлось выработать новые решения прокладки этих сетей.

Кстати, ряд новых подстанций в Сочи имеют уникальный авторский дизайн фасадов. К примеру, Роза Хутор и Поселковая декорированы перфорированными панелями, которые днем выглядят как белое кружево, а ночью подсвечиваются с помощью светодиодной установки, позволяющей в разных режимах работы получать различные варианты освещения – от статичного белого до эффекта радуги. Подстанция Спортивная выполнена в виде альпийского шале, здание подстанции Лаура напоминает космическое сооружение из фантастического фильма. В общем, кроме своего прямого назначения новые питающие центры несут эстетическую нагрузку и призваны радовать глаз жителей и гостей Сочи.

постоянное образование тумана при низких температурах и мокрый снег являются определяющими для этого столь неприятного для энергетиков Юга и опасного для энергосистемы явления. Последняя крупная авария, связанная с образованием льда на грозотросах и проводах линий электропередачи, произошла в 2007 году в Сочи – тогда без электричества остались более 400 тысяч жителей.

#### Сергей Антипов:

Сейчас во всех энергорайонах, где есть такая необходимость, сеть 220 кВ оборудована схемами плавки гололеда. Филиал ФСК – Сочинское предприятие МЭС – начиная с ноября дважды в месяц проводит пробные плавки гололеда для подтверждения и проверки работоспособности устройств плавки гололеда. По энергохозяйству Кубаньэнерго, в чьем ведении находятся распределители нашей энергосистемы, работы тоже ведутся.

Кроме этих устройств, сетевые компании Кубани начали массовое использование



Гололед на воздушных линиях электропередачи

### Гололедные проблемы Юга

У операционной зоны Кубанского РДУ есть одна неприятная особенность, характерная для многих филиалов ОДУ Юга: гололедообразование на проводах и грозотросах линий электропередачи. Горная местность в районе Сочи,

гололедоустойчивого провода AERO-Z. Проектами реконструкции энергообъектов учтено строительство линий именно в этом исполнении. Пилотным проектом для региона несколько лет назад стала подвеска такого провода на ЛЭП 110 кВ Шепси – Туапсе. Мониторинг показал, что AERO-Z действительно эффективен в

Продолжение на стр. 23

**ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ**

Начало на стр. 22

данных погодных условиях: провод снижает пляску проводов при ветре, он более гладкий по сравнению с обычным проводом, и изморозь, которая в дальнейшем превращается в гололед, на нем не удерживается. Еще одно важное преимущество AERO-Z – повышение пропускной способности линий на 20%. Сегодня такой провод используется уже на нескольких линиях электропередачи 110–220 кВ операционной зоны Кубанского РДУ.

**Сергей Антипов:**

*Еще одна мера, направленная на борьбу с гололедообразованием, – строительство линий 110 кВ на опорах в габаритах 220–330 кВ, то есть на класс, а то и два класса напряжения выше. Это позволяет опорам удерживать нагрузку в случае образования наледи на проводах и грозотросах.*

*Кроме того, Системным оператором совместно с субъектами электроэнергетики проведен большой объем организационной работы, включающей, в частности, подготовку инструкций о порядке взаимодействия в случае ухудшения погоды и возникновения риска гололедообразования на воздушных трассах линий электропередачи.*



Новое здание Кубанского РДУ

То есть тесноту сотрудники ощутили сразу после переезда.

**Юрий Степаньян:**

*С 2003 года мы размещались в арендованных помещениях Кубаньэнерго, и этого новоселья ждали десять лет. Новое*

*оборудования, пунктом тренажерной подготовки персонала, системой бесперебойного гарантированного электроснабжения от автономного источника питания.*

*При разработке проекта мы планировали разместить наших*

*Правда, нам удалось выделить в подвальном помещении место для установки стола для игры в настольный теннис, но этим пока и ограничились.*

А спорт в Кубанском РДУ действительно любят. В арендованных спортивных залах тренируются команды по волейболу и мини-футболу, филиал ежегодно выставляет свою команду на спартакиаду, которую проводит ОДУ Юга в Кисловодске для филиалов своей операционной зоны к Дню энергетика.

которые мы и вручаем нашим коллегам по операционной зоне на каждом Кубке к Дню энергетика.

К сожалению, сейчас спартакиады в Системном операторе держатся только на энтузиазме участников. К примеру, для участия в Кубке Дня энергетика в ОДУ Юга необходимо использовать только нерабочее время – очередной отпуск либо отпуск за свой счет. В нашем РДУ все участники спартакиады согласились на такие условия, потому что мы считаем, что важно отстаивать честь филиала в спортивной борьбе. Проживание и питание спортсменов в период проведения спартакиады оплачивает наш профсоюзный комитет.

Кубанское РДУ можно по праву назвать спортивным филиалом: среди сотрудников есть кандидаты в мастера спорта по шахматам и настольному теннису, есть команды по волейболу и мини-футболу, большая группа туристов пару раз в год совершает восхождение на вершины Кавказских гор. В спартакиадах ОДУ Юга команда Кубанского РДУ является лидером в общем зачете, а из семи состоявшихся турниров в трех кубанцы были абсолютными победителями.



Кубанское РДУ – победители спартакиады к Дню энергетика. 2010 год

**Команда молодости нашей**

В феврале коллектив Кубанского РДУ переехал в новое здание диспетчерского центра, которое строилось пять лет. За эти годы работы у филиала прибавилось, и коллектив Кубанского РДУ увеличился с 84 до 115 человек.

*пятиэтажное здание площадью более 2000 кв. м оснащено самыми современными средствами оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими режимами и отвечает всем требованиям Системного оператора. Диспетчерский центр укомплектован видеопроjectionным 15-кубовым диспетчерским щитом, сложным автоматизированным комплексом инженерного*

*специалистов в кабинетах посвободнее – никто не мог предположить, что за пять лет штатная численность возрастет почти на треть. По этой причине нам пришлось «уплотнить рассадку» сотрудников. Кроме того, по проекту в здании РДУ было предусмотрено помещение для приема пищи, но, к сожалению, пришлось отказаться от этой затеи и использовать эту площадь в рабочих целях.*

**Главный специалист  
Службы релейной  
защиты и автоматики  
Владимир Бабиченко:**

*Мы участвуем во всех видах спорта, представленных на корпоративной спартакиаде: волейболе, настольном теннисе, стрельбе из пневматического пистолета с 10 м, дартсе, бильярде, шахматах и эстафете. В зимних спартакиадах, которые проводятся уже семь лет, наша команда трижды занимала первое место. Наш филиал придумал и ежегодно изготавливает вымпелы для команд-участниц,*

**Энергетика как дело всей жизни**

Кубанское РДУ – коллектив молодой, средний возраст сотрудников 39 лет. В филиале много молодежи, в том числе и выпускников вузов.

Продолжение на стр. 24

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

Начало на стр. 23

### Сергей Антипов:

Базовым для нас является Кубанский государственный технологический университет – основная часть молодых специалистов, которые приходят в филиал, получали профессию именно в этом вузе. Также пополняют наши ряды выпускники Новочеркасского государственного технологического университета и факультета энергетики Кубанского агроуниверситета. Ребята приходят неплохо подготовленными, с большим желанием работать в такой авторитетной, высокотехнологичной организации, какой является Системный оператор.

Выпускникам, которые приходят работать в Кубанское РДУ, повезло – они попадают в коллектив единомышленников с благоприятным психологическим климатом, убежден самый молодой специалист филиала 22-летний Иван Ющенко.



**Ведущий специалист  
Службы электрических  
режимов Иван Ющенко:**

Год назад я окончил Северо-Кавказский федеральный университет по специальности «Электроэнергетические системы и сети». С Системным оператором познакомился еще на 4-м курсе, когда попал на производственную практику в ОДУ Юга. Там же проходил и преддипломную практику.

На последнем курсе, еще до защиты диплома, мне предложили должность в Службе электрических режимов Кубанского РДУ. Хочу отметить, что коллектив и ОДУ Юга, и Кубанского РДУ очень дружелюбен по отношению к молодым специалистам. В первые недели после начала работы коллеги по Службе электрических режимов помогли мне адаптироваться в новых условиях и быстро погрузиться в рабочий процесс. Коллеги из других подразделений филиала, которые уже на протяжении нескольких лет занимаются горным туризмом, приняли меня в свою команду и взяли с собой в сложный поход, невзирая на отсутствие у меня опыта восхождений. Мне кажется, что такие отношения между

людьми, которые установились в коллективе Кубанского РДУ, являются не очень частым явлением в нашей сегодняшней жизни, и от этого факта они только приобретают большую ценность.

Во время учебы в университете я иногда задумывался, не ошибся ли в выборе профессии, станет ли энергетика действительно моим делом. Уже спустя несколько месяцев после начала работы в Системном операторе все сомнения пропали. Я буду работать в энергетике.

О том, что работа в системе оперативно-диспетчерского управления станет делом всей жизни, после окончания вуза много лет назад не знал и самый опытный сотрудник филиала Геннадий Федарков, бывший главный диспетчер Кубанского РДУ. В 1970 году Геннадий Павлович, перед окончанием учебы в Краснодарском политехническом институте, был распределен на преддипломную практику в Краснодарские электрические сети, где и получил направление на практику в оперативно-диспетчерскую службу.



**Ведущий эксперт Отдела  
по взаимодействию  
с субъектами  
электроэнергетики  
Геннадий Федарков:**

Производственная практика в оперативно-диспетчерской службе, на которую я попал, в общем-то, по случайному стечению обстоятельств, определила всю мою дальнейшую профессиональную жизнь. Работа диспетчера оказалась мне близка, понятна и интересна. За 43 года я прошел все ступени работы в системе оперативно-диспетчерского управления.

Работа в Системном операторе требует глубоких профессиональных знаний и навыков специалистов технологического блока. Так и должно быть: чем выше уровень управления, тем сложнее оборудование, устройства РЗА и противоаварийной автоматики, шире круг решаемых задач, выше степень ответственности за надежность электроснабжения потребителей.

В Системном операторе большое значение придается подбору кадров и системе повышения квалификации персонала. Сотрудники

технологического блока регулярно проходят обязательное обучение, самостоятельно осваивают принципы работы нового оборудования, которое появляется в нашей отрасли ежегодно. Но успешная работа компании была бы невозможна без главного – преданности своему делу, поддержки коллег и высокого чувства ответственности специалистов Системного оператора.

### Отрасль династиями прирастать будет

Преемственность поколений – один из тех нерушимых столпов, на которых зиждется электроэнергетика. Молодежи, никогда не соприкасавшейся работой энергетиков, трудно очароваться этой профессией, увидеть в ней красоту и гармонию, почувствовать привлекательность этого внешне совершенно обычного, без героического ореола труда. Поэтому трудовые династии – хороший способ привлечения в отрасль не просто молодых, но еще и высоко мотивированных специалистов.

В Кубанском РДУ, как и во многих филиалах Системного оператора, отцы и дети часто заняты одним делом. К примеру, Валерий Ясько пришел в энергетiku вслед за своим отцом Виктором Михайловичем, который всю трудовую жизнь отработал на электросетевом предприятии Кубаньэнерго. Валерий Викторович начинал с должности инженера сектора расчетов в Службе релейной защиты и автоматики.



**Начальник отдела  
противоаварийной  
автоматики Службы РЗА  
Валерий Ясько:**

За десятилетия работа релейщика претерпела масштабные изменения. Я начинал в то время, когда еще не было деления внутри Службы на специалистов по релейной защите и противоаварийной автоматике, так как системы ПА только начинали развиваться. Сами устройства релейной защиты представляли из себя довольно простую конструкцию на базе

электрохимических реле, сильно отличающуюся от тех высокотехнологичных микропроцессорных устройств, которые используются в энергетике сейчас. Сегодня специалист РЗА должен хорошо знать и уметь обслуживать самое разнообразное оборудование, и не одного-двух производителей, как раньше, а десятков.

Чтобы подготовить выпускника вуза к самостоятельной работе, нужно два-три года. Меньший опыт работы не позволяет специалисту РЗА на интуитивном уровне поймать какие-то мелкие и на первый взгляд незаметные несоответствия, быстро выбрать единственное верное решение. Поэтому мы, конечно, стараемся приглашать в Службу РЗА Кубанского РДУ специалистов-релейщиков с профессиональным опытом работы на предприятиях энергетики нашего региона.

Сын Валерия Викторовича Дмитрий выбрал ту же профессию, что и отец. Уже десять лет они – коллеги, трудятся в одной Службе.



**Заместитель начальника  
Службы релейной защиты  
и автоматики  
Дмитрий Ясько:**

В плане выбора профессии отец оказал на меня большое влияние. Он часто приводил меня на свое рабочее место в Кубаньэнерго, где работал в то время, и, можно сказать, погружал в атмосферу профессии. Но, что интересно, из пятерых детей в нашей семье в энергетiku вслед за отцом и дедом пошел только я.

Большую поддержку я получил от отца в тот период, когда только начинал свой трудовой путь. Мне повезло: меня приняли на полставки в Службу РЗА Кубанского РДУ еще во время учебы на 5 курсе в 2003 году – это был период становления Службы, и были вакансии. Такой сумасшедшей загрузки, которую постоянно испытывают релейщики сейчас, в начале 2000-х еще не было. Спокойный ритм работы сыграл мне на руку: я мог присматриваться к работе старших коллег, учиться принимать верные решения, получать обстоятельные ответы на возникающие вопросы. Конечно, главную поддержку в тот период мне оказал отец, не жалевший собственного времени

на разъяснение нюансов работы и технических вопросов. Считаю, что благодаря его поддержке мне удалось значительно сократить время подготовки к полноценной самостоятельной работе.

Хорошие релейщики всегда были товаром штучным. А сегодня отрасль особенно остро ощущает дефицит квалифицированных кадров, связанный в том числе и с падением уровня профессионального образования, которое дают специализированные вузы. Нехватка специалистов высокой квалификации в наибольшей степени ощущается при внедрении и распространении новых технологий. На нынешнем этапе развития электроэнергетики специалисты должны в совершенстве владеть как классическими технологиями, понимая основные принципы и сущность физических процессов, так и эффективно использовать современные разработки, в том числе иностранного производства.

Считаю, что решение этой проблемы может быть только комплексным – от изменения подходов к обучению в вузах до повышения эффективности профессиональной переподготовки специалистов на рабочих местах.

Еще одна яркая профессиональная династия в Кубанском РДУ носит фамилию Нефедьевых. Мужская часть семьи еще до начала Великой Отечественной войны была связана с топливно-энергетическим комплексом, работая в горнодобывающей отрасли. Будущий энергетик Анатолий Нефедьев, поддерживая семейные традиции, успел после школы поработать в шахте. После окончания в 1974 году Краснодарского политехнического института Анатолий Михайлович пришел в распредсети Кубаньэнерго, а уже через год был переведен в оперативно-диспетчерскую службу.



**Ведущий эксперт отдела  
по взаимодействию  
с субъектами  
электроэнергетики  
Анатолий Нефедьев:**

В оперативно-диспетчерской службе я отработал 32 года, в том числе десять лет диспетчером, а в последнее время работы

Продолжение на стр. 25



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

Начало на стр. 24

в ОДС занимал должность заместителя главного диспетчера Кубанского РДУ. Считаю, что трудовые династии – один из важнейших факторов, которые направлены на воспроизведение кадрового состава в отрасли. На примере близких людей, работающих в той или иной отрасли, формируется правильный взгляд на выбор профессии, а, следовательно, и выбор места в жизни будет сознательным.

Анатолий Михайлович привел в профессию сына, который сегодня занимает должность заместителя главного диспетчера по оперативной работе.



**Заместитель главного диспетчера по оперативной работе Михаил Нефедьев:**

Отец, конечно, повлиял на мой выбор профессии. Я с детства видел его увлеченность профессией, настоящий интерес к работе – он по-настоящему болел за свое дело. Вид диспетчерского щита Кубаньэнерго был мне знаком с детства: отец частенько брал меня с собой на работу, подробно объяснял, что значат различные лампочки и



Разрушенные стихией дома Крымска

линии, как происходит управление энергосистемой. Поэтому к окончанию школы вопрос «кем быть» передо мной уже не стоял: конечно, Московский энергетический институт, факультет «Электрические сети и системы».

Моим первым местом работы стали Краснодарские электрические сети, а первой должностью – диспетчер электросетевого предприятия. Отец, конечно, делился секретами профессии, но при этом, пользуясь тем, что я нахожусь у него в служебном подчинении, задавал мне такое количество вопросов по работе и заваливал таким объемом заданий, что никаких выгод своего родственного положения я не ощутил. Скорее, наоборот. К тому же спрашивали с меня в два раза строже, чем с других.

Мой сын Александр тоже получил профессию энергетика, но сейчас решил продолжить обучение. Я не знаю, станет ли электроэнергетика его делом на всю жизнь, но может быть когда-то и он станет еще одним звеном нашей трудовой династии.

### Профсоюзная поддержка

Молодой коллектив Кубанского РДУ легок на подъем. Филиал часто выезжает на природу почти полным составом, совершает экскурсии, выходы в театр, посещает выставки и музеи. Обычно организацию таких мероприятий берет на себя профсоюзный комитет филиала.

филиала Системного оператора. Сегодня в профсоюзе состоит около 38% наших сотрудников. Профком много внимания уделяет проведению мероприятий, направленных на укрепление корпоративных связей в коллективе. К примеру, в прошлом году мы всем коллективом трижды выезжали на отдых, в том числе одна из поездок была приурочена к встрече Нового года.

В этом году состоялось два похода в горы на самую высокую европейскую вершину Эльбрус и хребты Бамбаки и Агиге, три поездки выходного дня, две из которых включали в себя спортивные соревнования как подготовку к спартакиаде ко Дню энергетика. Кстати, наша профсоюзная организация ежегодно закупает спортивную форму для команды Кубанского РДУ, выступающей на спартакиаде ОДУ Юга, оплачивает аренду спортзала для тренировок волейбольной команды, бильярдного стола и другие спортивные мероприятия.

Ежегодно проводятся выставки детского творчества, приуроченные к Дню защиты детей и Дню энергетика, в течение года мы поздравляем членов профсоюза с праздниками 23 февраля, 8 марта, Днем энергетика, Новым годом с вручением подарков.

В прошлом году, 9 июля, на заседании профкома Филиала ОАО «СО ЕЭС» Кубанское РДУ было принято решение объявить сбор денег и одежды для пострадавших от наводнения в г. Крымске. Уже на следующий день сотрудники филиала собрали около 50 тысяч рублей. На эти деньги были приобретены продукты, бытовая химия, лекарства.



Вторая поездка в Крымск. Машины сотрудников Кубанского РДУ забиты под завязку

11 июля, погрузив в микроавтобус собранные коллективом Кубанского РДУ вещи, постельное белье, одеяла, продукты, в том числе и детское питание, члены профсоюза выехали в Крымск. Увидев собственными глазами, а не в хронике новостей, все ужасы разрушенного стихией города, через три дня наши коллеги вернулись сюда снова.

Во время первой поездки были выяснены главные нужды пострадавших от наводнения людей, и 14 июля на помощь жителям Крымска выехали уже две машины с бытовой химией, детскими кроватками, матрасами, подушками, полотенцами. На этот раз к сбору подключились родственники, друзья и знакомые сотрудников Кубанского РДУ. Члены профсоюза оказывали пострадавшим в Крымске адресную помощь, проведя в городе два дня.

#### Ирина Куликова:

Впечатления от увиденного останутся у нас на всю жизнь. Люди в одно мгновение потеряли абсолютно все, и это действительно очень страшно. МЧС, волонтеры, просто люди, как мы, приехавших на своих машинах и раздающих на улицах необходимые вещи, в Крымске было много, но помощи все равно на всех не хватало.

С утра до вечера жители Крымска трудились, выгребая со своих участков грязь, обломки мебели, мусор. Мы не могли помочь всем нуждающимся, но те, кто получил от нас лекарства, продукты или вещи, согретье теплом наших сердец, от души благодарили не оставшихся в стороне от чужого горя незнакомых людей.



В 1926 году, посетив Краснодар, Маяковский написал о городе: «Это ж не собачья глушь, а собачкина столица». В память об этом событии в центре города установлен трогательный памятник

Продолжение на стр. 26

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

Начало на стр. 25

### «И спускаемся вниз с покоренных вершин, оставляя в горах свое сердце...»

Наверное, именно эта легкость на подъем, желание видеть жизнь в лучших ее проявлениях, стремление к новым вершинам являются основой существования в коллективе Кубанского РДУ команды горных туристов. Идейным лидером и вдохновителем группы несколько лет назад стал Андрей Пережогин, спортсмен и турист с большим стажем.



**Начальник отдела  
Службы релейной защиты  
и автоматики  
Андрей Пережогин:**

Я серьезно увлекся горным туризмом еще во время учебы в Краснодарском политехническом университете. Несмотря на то, что вуз мы закончили несколько лет назад, наша студенческая туристическая группа продолжает собираться для совместных горных походов один-два раза в год.

Увлечение горами со временем не проходит, а становится только крепче. В РДУ мне удалось с легкостью найти своих единомышленников, причем основной контингент группы горных туристов сложился из специалистов моей родной службы. Позже к нам присоединились коллеги из Службы электрических режимов, Службы эксплуатации программно-аппаратного комплекса, отдела бухгалтерского учета.

Минувшим летом двое участников тургруппы Кубанского РДУ – Алексей Карпанин и Иван Ющенко – присоединились к группе горных туристов ОДУ Юга и вместе с ними совершили восхождение 2-й категории сложности на восточную вершину Эльбруса по северному склону. На высшей точке наши коллеги установили флаг Системного оператора.

Конечно, покорять Эльбрус отправляются только хорошо подготовленные участники группы. А вот в несложные походы на майские праздники или в летние выходные



Костяк туристической группы Кубанского РДУ: Дмитрий Ткаченко, Алексей Карпанин, Иван Ющенко, Андрей Пережогин.  
Фотограф – Ксения Науменко

с удовольствием отправляется большая часть коллектива Кубанского РДУ, и чаще всего семьями. Но даже семейные вылазки на природу не превращаются в обычные посиделки на полянке с шашлыками. Эти неугомонные люди спускаются в каньоны, сплавливаются по горным речкам и штурмуют километровые отметки вершин Главного Кавказского Хребта.

#### Андрей Пережогин:

В нашу «горную команду» входит пять человек, но при желании других сотрудников РДУ пойти в горы она с легкостью расширяется до 10–11-ти. Для восхождения на Эльбрус требуется приблизительно неделя, включая предварительную подготовку к походу. Мы договариваемся внутри команды, планируем отпуск на одно время и живем предвкушением очередной встречи с высочайшей вершиной России. Северный склон нами уже покорен. На будущий год планируем совершить восхождение по южному склону Эльбруса.

Хочу отметить, что вопреки расхожему мнению никакой специальной альпинистской подготовки для подъема на Эльбрус не требуется. Технически маршрут до вершины несложный, туристу нужны лишь специальная экипировка и хорошая физическая форма, позволяющая справляться с повышенными нагрузками. К примеру, в один из походов с нами поднимались коллеги, которые вообще никакого отношения к спорту не имеют и даже в футбольных и волейбольных тренировках, которыми занимается вся группа горных туристов Кубанского РДУ, никогда не участвовали. А наш молодой



Наши на Эльбрусе!



Восхождение состоялось

Продолжение на стр. 27

**ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ**

Начало на стр. 26

специалист Иван Ющенко в прошлом году впервые в жизни пошел в горы – и сразу на Эльбрус. Он прекрасно справился с нагрузкой, а ко второму походу уже обзавелся всей необходимой экипировкой. В общем, людей в свою «веру» мы обращаем быстро.

Участница туристической группы Ксения Науменко в походах не расстается с фотоаппаратом. У Ксении не совсем обычное для фотографа-любителя увлечение: она снимает... бабочек.

Фотоохота на бабочек в их естественной среде обитания оказалась очень интересным делом. Новое увлечение потянуло за собой серьезные расходы на обновление парка фототехники и приобретение специальных объективов для макросъемки. Вечерами изучаю популярные энциклопедии и профессиональную литературу о видах бабочек.

Каждый раз, наблюдая за маленькими Психеями, я предаюсь философским рассуждениям о разнообразии живых существ на планете, о смысле существования каждой отдельно взятой

**Бабочки Ксении Науменко**

**Ведущий специалист  
Службы релейной защиты  
и автоматики  
Ксения Науменко:**

Я с детства боюсь насекомых, и бабочки никогда не были исключением. Увлечись фотоискусством, я снимала исключительно пейзажи, в том числе и в наших горных походах. Но однажды во время одного из подъемов нашей группы на гору Фишт я увидела невероятно красивую крупную бабочку алого цвета с необычным узором на крыльях. Я сделала несколько снимков этой красавицы, а когда распечатала их на большом формате, у меня перехватило дыхание – настолько она была хороша. С этого момента я буквально заболела бабочками – фотографировала их повсюду, перелопатила гору информации об обитающих на Кавказе видах, выучила их названия.

особи, о назначении такого широкого спектра окраски крыльев бабочек и даже о теории Дарвина. Считаю, что изучать бабочек отдельно от окружающей среды невозможно, следовательно, я невольно наблюдаю и за экологией в определенной местности, и за произрастающими растениями на данном ареале, и за животным миром.

Коллекция фотоснимков, сделанных объективом фотоаппарата Ксении, выглядит впечатляюще. Возможно, в ближайшее время в Кубанском РДУ откроется фотовыставка, на которой буду представлены произведения и Ксении Науменко, и многих других фотографов-любителей.

Продолжение на стр. 28

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. КУБАНСКОЕ РДУ

Фотографии Сергея Макареца



Начало на стр. 27



Главный специалист Службы эксплуатации программно-аппаратного комплекса  
Сергей Макарец:

*Я занимаюсь фотографией более пяти лет. Начинал, как и многие, со старенького отцовского пленочного «Зенита». Сегодня возможности фототехники поистине безграничны, нужна только способность увидеть мир другими глазами, найти неожиданный ракурс, схватить объективом одно-единственное мгновение. Самые интересные, на мой взгляд, работы, я выкладываю на сайт лучшей европейской фотографии [www.500px.com](http://www.500px.com) – так поступают тысячи фотолюбителей. Однажды моя работа стала лучшей фотографией недели.*



Работа Сергея, ставшая лучшей фотографией недели



Коллектив Кубанского РДУ состоит из увлеченных людей и настоящих профессионалов. Они успешно готовят энергосистему к главному событию будущего года – XXII Зимним Олимпийским и XI Паралимпийским играм, принимают активное участие в спартакиаде ОДУ Юга, покоряют Эльбрус и останавливают прекрасные мгновения с помощью современной фототехники. Редакция газеты «50 Герц» поздравляет сотрудников и руководство Кубанского РДУ с Днем энергетика и желает им неиссякающей жизненной энергии, которая помогает добиваться лучших результатов в любых начинаниях. |

## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

# От сгоревших пробок до международного сотрудничества



*Мы продолжаем знакомить вас с ветеранами, внесшими большой вклад в развитие оперативно-диспетчерского управления.*

*Иван Дмитриевич Вдовенко – один из старейших специалистов по релейной защите и автоматике, посвятивший почти полвека своей трудовой деятельности электроэнергетике Забайкалья и Дальнего Востока.*

*О своем жизненном и профессиональном пути Иван Дмитриевич рассказал читателям бюллетеня «50 Гц».*

## **Вдовенко Иван Дмитриевич**

Окончил Иркутский политехнический институт по специальности «Электрические станции». До перехода в оперативно-диспетчерское управление прошел путь от электромонтера-релейщика Иркутской ТЭЦ-10 до начальника электротехнической лаборатории Хабаровской ТЭЦ-3.

В период с 1987 по 2006 возглавлял Службу релейной защиты и автоматики ОДУ Востока (с перерывом в 1994 году, когда при его непосредственном участии как главного инженера создавались Дальневосточные межсистемные электрические сети). До ноября 2013 года работал заместителем начальника этой службы.

Имеет почетное звание «Ветеран оперативно-диспетчерского управления».

Общий стаж работы в энергетике – 48 лет.

## **Тернистый путь в релейщики**

Я родился в победном 1945 году в глухой алтайской деревне Каяушка Родинского района. До середины 1950-х годов в ней не было электричества, люди пользовались керосиновыми лампами. При мне проходила электрификация. Конечно, как и любому мальчишке, все технические новинки мне были интересны.

Думаю, что мою встречу с электроэнергетикой и в частности с релейной защитой определила сама судьба, хотя началось все с совершенно не связанного с этой отраслью хобби. Мне пода-

рили фотоаппарат «Смена». По тем временам это был один из лучших фотоаппаратов в СССР. Я много фотографировал. Печатали контактным способом, то есть прикладываешь пленку к куску фотобумаги, вытаскиваешь его на свет, потом в темноте при красном свете это все проявляешь.

Мне очень хотелось иметь фотоувеличитель. Инструкция по изготовлению увеличителя была опубликована в журнале «Юный техник». По этой инструкции я сделал самодельное устройство. Для его подключения в доме не было розетки, зато была лампочка. Надо было забраться на стул, открутить лампочку и сунуть в патрон провода от увеличителя. Я так и сделал и получил первое

в своей жизни короткое замыкание – в доме сгорели пробки. Так еще в детстве я столкнулся с плавкой вставкой – простейшим элементом релейной защиты – и на личном опыте познал принцип ее работы. С тех пор я заинтересовался этой темой.

Школа в Каяушке была семилетней, и после седьмого класса встал вопрос о продолжении образования в средней школе или в техникуме. В любом случае мне пришлось бы уехать из деревни. Поскольку я хотел как можно скорее стать самостоятельным и овладеть профессией, то выбрал техникум, где получил образование по специальности «Электрооборудование промышленных предприятий».



Спортивные увлечения детства.  
14 лет

Во время учебы очень увлекался радиотехникой, много читал по этой тематике, сам собирал и ремонтировал приемники, которые приносили соседи по общежитию. Все время паял, паял и паял.

После учебы пришел устраиваться на Иркутскую ТЭЦ-10. В кадровой службе знали, что меня вот-вот должны забрать в армию, поэтому всерьез не рассматривали как молодого специалиста и предложили поработать в службе кабельного хозяйства и освещения. Но когда принимали на работу, в кабинете случайно оказался мужчина, который с любопытством смотрел на меня и

Продолжение на стр. 30

## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 29

слушал, как я беседу с начальником электроцеха. И вот когда меня уже практически оформили в службу кабельного хозяйства, он сказал начальнику электроцеха: «Слушай, отдай мне его, пусть пошустрит до тех пор, пока не заберут в армию». Он оказался начальником группы «Главная схема» электротехнической лаборатории, то есть релейщиком. Могу сказать, что настолько интересно, как было в группе «Главная схема», мне не было ни разу в жизни...



Чаепитие в общежитии. 1965 год

### Штурм науки

С первых дней на ТЭЦ я начал изучать все подряд, очень много читал. Но свой первый экзамен на третий разряд по электробезопасности провалил. Отвечать на вопросы нужно было в соответствии с требованиями квалификационного справочника, который я не читал. Потом оказалось, что я уже знал то, что должны были знать инженеры, а не простые электромонтеры. Но уже со второго раза сдал экзамен успешно.

Почти сразу после начала моей работы на Иркутской ТЭЦ-10 вышел указ, в соответствии с которым студентов вечерних и заочных институтов в армию не призывали, и я крепко засел за учебники, чтобы поступить в вуз. Буквально штурмовал математику, которую мы в техникуме прошли за два года, физику. Только химию, которую в то время тоже стали сдавать для поступления на электроэнергетические специальности, практически не учил – мои приоритеты были расставлены иначе – лишь за три дня проштудировал учебное пособие для поступающих в вузы, и все.

В итоге письменный и устный экзамены по математике и физике сдал на «отлично», а экзамен по химии практически провалил. Из двух вопросов в билете знал только последний, но преподаватель, видя мое стремление, поставил четверку. Так я поступил в Иркутский политехнический институт на специальность «Электрические станции».

Получается, что формально у меня нет образования по специальности «Релейная защита и автоматика», но весь мой профессиональный путь связан только с ней.



Во время службы в рядах ВС СССР. 1971 год

### Вехи профессионального роста

На втором курсе мне предложили работу на предприятии «Ангарский высоковольтный сетевой район». Оно обеспечивало эксплуатацию двух подстанций 500 кВ в Иркутской области, относившихся к министерству машиностроения. На одну из подстанций приходило две линии 500 кВ с Братской ГЭС. К тому моменту я считал, что Иркутскую ТЭЦ-10 знаю практически досконально, и работа в сетях мне показалась более интересной. В «Ангарском высоковольтном сетевом районе» проработал 10 лет.

Во время работы в сетях в течение нескольких лет внештатно преподавал дисциплину «Переходные процессы» в ангарском филиале Иркутского политехнического института, сейчас это Иркутский



В Ангарске. 1969 год

государственный технический университет. Мне было интересно попробовать себя в качестве преподавателя, однако основной стезей высшая школа для меня так и не стала.

После сетей вернулся на станцию, правда, на другую – на Иркут-

скую ТЭЦ-9 – и уже начальником группы «Главная схема». Там проработал всего полтора года, но за это время мы включили огромный объем нового оборудования и новый энергоблок станции. Как релейщик я участвовал в процессе включения всего этого оборудования, и, конечно, за эти полтора года получил огромный опыт.

Ушел со станции из-за экологии. В Ангарске, где находилась станция, построили завод белково-витаминных концентратов. Оказалось, что в выбросах этого завода был сильный аллерген, воздействию которого я был подвержен. В общем, довольно быстро после пуска этого завода я понял, что дальше жить в Ангарске не смогу, но переехать в другое место то время было очень сложно, поскольку большой проблемой было получение жилья.

В 1984 году я услышал, что в Хабаровске планируют строить станцию, поехал в этот город и буквально за полдня получил приглашение на работу себе, жене, а также гарантию предоставления жилья. Мне предложили должность начальника электротехнической лаборатории на строящейся ТЭЦ-3 (моя супруга – химик – так-



Коллектив предприятия «Ангарский высоковольтный сетевой район». 1969 год

Продолжение на стр. 31

## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 30

же нашла работу на этой электростанции).

В те времена Хабаровск по сравнению с Иркутском в энергетическом плане был почти пустыней. Своих специалистов-энергетиков было мало, работа не налажена. Я приехал с товарищем, вместе с которым мы участвовали в пуске энергоблока на Иркутской ТЭЦ. Мое счастье, что мы приехали вдвоем. Работы оказалось очень много. Здесь мне очень пригодился опыт включения нового оборудования, полученный на Иркутской ТЭЦ-9.

Первые впечатления от работы в Хабаровске были потрясающими. В самом плохом смысле этого слова. Спрашиваю: «Где проект?» Мне отвечают: «Есть проект!» Приводят в громадную комнату, где в углу горой навалены папки. И я понимаю, что этим просто никто не занимался. Сначала папки складывали в стопку, потом, когда их количество стало слишком большим, просто набрасывали сверху. Никто их не смотрел, они были никому не нужны. И первое с чего я начал — взял молодых специалистов и заставил их составить список томов проекта и последовательно их разложить. Потом стал по порядку брать папки домой и читать.

Началось оживление станции. Поставили под напряжение устройства резервного питания собственных нужд, подали напряжение. Через мои руки прошло громадное количество всякого электрического оборудования, много приходилось работать отверткой, самому налаживать. После пуска первого блока на станции потихоньку начал появляться народ. В основном молодые специалисты, но в таких боевых условиях они быстро «заматерели». Когда пустили второй блок, я уже почувствовал себя начальником, стал больше времени проводить за офисной работой.



На прогулке с сыном. Ангарск. 1972 год

В ОДУ Востока меня привел случай из разряда тех, что определяют судьбу человека, причем началось все с неприятностей. Меня обвинили в неправильном расчете и настройке релейной защиты, приведшей к ложному срабатыванию. Я же был уверен в собственной правоте. Стал разбираться, и выяснилось, что «Хабаровскэнерго» изначально задавало неверные параметры, исходя из того, что генераторы имеют автоматическое регулирование возбуждения, а в действительности генерирующее оборудование было введено в эксплуатацию по временной схеме, без подобных «излишеств». Таким образом мне удалось

реабилитироваться. Руководивший в ту пору Объединенным диспетчерским управлением энергосистем Востока Владимир Андреевич Джангиров был столь впечатлен проведенным мною исследованием, что пригласил к себе на работу. Честно говоря, я тогда не в полной мере понимал, чем именно занимается ОДУ Востока, и довольно долго раздумывал. В конечном итоге принял положительное решение, и в 1987 году возглавил Службу релейной защиты и автоматики ОДУ Востока.

Основной причиной моего выбора стал интерес к живой и сложной работе. По правде сказать, в энергетике не так уж много

вещей, которые можно назвать более живыми и сложными, чем пуск новой электростанции при фактическом отсутствии необходимых ресурсов, включая кадры. Однако когда постепенно основные трудности на Хабаровской ТЭЦ-3 оказались преодолены и был сдан уже второй блок, я повесил свою «топливоподающую» телогрейку в дальний шкаф и уже гораздо реже покидал свой кабинет. Стало скучно. В этом смысле ОДУ Востока для меня как для релейщика выглядело тогда полем непаханным. И я стал пахать.

За 26 лет моей работы в ОДУ Востока Объединенная энергосистема Востока многократно разрослась и усложнилась, так что трудиться было почти всегда интересно. Как наиболее сложные, а потому и наиболее интересные эпизоды можно вспомнить, например, пуск Бурейской ГЭС, где я провел немало времени и присутствовал на всех пусковых совещаниях как член пускового штаба. Надо понимать, что тот проект был первым событием такого рода после долгого периода затишья, можно сказать, разрухи. Ситуация была близкой к критической: в проекте станции имелся раздел по РЗА, разработанный еще в начале 80-х годов, но к времени возобновления строительства ГЭС в 2000 году произошла настоящая смена поколений элементной базы. Проектировщики выступали за оборудование станции предусмотренными проектом устаревшими электромеханическими устройствами. Мы были против — на дворе уже стоял XXI век, эпоха решений на базе микропроцессоров. Отстоять свою позицию в итоге удалось. Также возник вопрос, использовать зарубежные устройства или отечественные. Взвесив все «за» и «против», пришлось пойти «непатриотичным» путем — во главе угла стояла надежность, а российские микропроцессорные решения в области РЗА тогда не были в полной мере отработаны. В итоге пришлось проектировать релейную защиту заново, работа из-за ограниченности сроков велась в очень напряженном режиме: спали буквально там же, где и работали — даже на столах, на стульях — как получится. И иностранцев — поставщиков комплектов релейной защиты — тоже вынудили работать в высоком темпе. Обычно они поставляли устройства в течение полугода после заключения договора, а в этот раз уложились в четыре месяца, причем без ущерба для качества.

Сложной работой для Службы РЗА стала подготовка к состоявшемуся уже в 2011 году вводу в эксплуатацию высоковольтной линии для экспорта электроэнергии в КНР, где на китайской стороне для «развязки» несинхронизированных систем использовалась вставка постоянного тока. Да мало ли и еще было непростых проектов, подогревавших мой интерес к работе?..

Разве что в 1994 году показалось, будто наступило некоторое затишье, и тогда я на полгода ушел на должность главного инженера в только создаваемые тогда Дальневосточные межсистемные электрические сети (ныне МЭС Востока). Собственно, при моем непосредственном участии и рождалось предприятие. Однако спустя полгода я все равно вернулся в ОДУ Востока.

## О профессии

Релейная защита — это такая сфера деятельности, которая всегда находится на переднем крае электроэнергетики. Поэтому требования к инженерам релейной защиты постоянно возрастают. Релейщику приходится постоянно учиться. К примеру, когда мне было 50 лет, в энергосистеме стало внедряться очень много нового оборудования на базе вычислительной техники импортного производства.

На тот момент практически вся техническая документация на эти устройства была на английском языке. Я этот язык никогда не учил, всегда учил немецкий, однако вовремя понял: чтобы качественно выполнять свою работу, я должен владеть техническим английским языком. И выучил. Конечно, владею в основном письменным, но тексты по специальности читаю без словаря.

Помимо постоянного самообразования, важным качеством инженера релейной защиты является привычка не брать ничего на веру, все анализировать и понимать физику процессов, происходящих в системе или на объекте. Важно также понимать, что релейщик сам отвечает за все, что делает. Он не должен думать, что есть руководство, которое умнее, опытнее, облечено властью и потому предлагает правильное решение. В случае с релейщиками это совсем не так. На своем участке инженер релейной защиты должен знать все «от и до».

Упорство, аналитический склад ума, умение решать задачи даже тогда, когда они решаться не хотят, — все это нужные релейщику качества. У меня в практике была одна проблема: на линии 500 кВ Амурская — Хабаровская происходили очень крупные потери — порядка 100 МВт. Я долго думал над этой проблемой, пытался понять, почему это происходит и, в конце концов, увидел закономерность. Потери росли в очень морозные дни. Я, конечно, знал: когда на проводах появляется изморозь, растут так называемые «потери на корону», но не мог предположить, что потери будут достигать таких величин.



На прогулке с внучкой. 2005 год

Продолжение на стр. 32

## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 31

Я считаю, что у релейщика должна быть определенная твердость в характере. Ведь всем нужно «быстро», а релейщики – это такие люди, которым нужно, чтобы дело было сделано «хорошо». На этой почве у меня было много конфликтов во время строительства Хабаровской ТЭЦ-3. Наладчики и монтажники зачастую не понимали мои требования, считали их какими-то непосильными. Но постепенно удалось объяснить, что эти требования являются необходимыми для обеспечения надежной работы станции. К моменту пуска оборудования у меня уже было полное взаимопонимание с коллективом.

Релейная защита – это одна из самых универсальных специализаций в электроэнергетике. Такие инженеры требуются на электростанциях, в сетях всех классов напряжения, на энергопринимающих установках крупных потребителей электроэнергии, в оперативно-диспетчерском управлении, проектных институтах и вузах. Мне удалось поработать в сетях, на станциях, в вузе, в оперативно-диспетчерском управлении.

Везде релейщик должен обладать одним набором качеств и знаний, но своя специфика имеется на каждом предприятии. В сетях и на станциях инженер релейной защиты – это, прежде всего, квалифицированный монтер. Конечно, такой специалист сам пишет программы включения нового оборудования, последовательность переключений, но ему все равно приходится самому много работать руками, делать измерения, выставлять настройки и уставки.

Сегодня работать релейщиком стало легче, поскольку практически все оборудование построено на базе вычислительной техники. Достаточно задать на панели управления необходимые настройки – и устройство введено в работу. Раньше, когда использовались простые электромеханические реле или полупроводниковые защиты, которые настраивались путем механического воздействия, релейщику требовалось особое чутье, чтобы выставить уставки.

В диспетчерском управлении работа ведется на несколько другом уровне, чем на предприятиях. Я бы сказал – на идеологическом. Очень много приходится разговаривать и убеждать. Мы определяем, как на каждом конкретном объекте должна работать защита при определенных аварийных возмущениях. Например, при работе защит линии должен или не должен отключаться реактор, в каких случаях должен, а в каких нет, а если должен отключиться, то через какое время, и тому подобные нюансы. Кроме того, одна из задач

службы релейной защиты диспетчерского управления – сделать так, чтобы оперативно-диспетчерской службе работалось проще.

К примеру, в первой половине 2000-х годов мы очень много работали с одним из крупнейших производителей электрооборудования – шведской фирмой АВВ – по внедрению в их устройства функции автоматической синхронизации. Эта функция предполагает автоматическое объединение частей энергосистемы, разделившихся в результате аварийного возмущения, когда частота в обеих частях системы входит в определенный диапазон. Такая функция существенно облегчает труд диспетчера.

Поначалу представители АВВ просто не понимали, зачем эта функция нужна. Это европейская компания, а европейские энергосистемы, в отличие от российских, достаточно компактные. Кроме того, схемы выдачи мощности на станциях в Европе предполагают большое количество линий электропередачи, и там просто нет проблемы выделения части энергосистемы на изолированную работу. У нас с нашими огромными расстояниями, протяженными линиями электропередачи и неполными схемами выдачи мощности станций рассинхронизация – явление достаточно частое. Мы долго объясняли представителям компании, зачем нам эта функция нужна, и, в конце концов, они ее внедрили. А глядя на них, начали внедрять и другие производители.

Профессия релейщика сложна и не всегда понятна людям, далеким от энергетики. Вместе с тем именно служба РЗА является одной из основных технологических служб диспетчерских управлений и зачастую собирает наиболее квалифицированные кадры, которые несут на своих плечах ответственность за надежное и правильное функционирование устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики. А это в конечном итоге означает надежное электроснабжение тех, ради кого и существует электроэнергетика, – потребителей.

Не покрывив душой, могу сказать, что работа в Системном операторе представляется мне венцом карьеры релейщика: именно тут к специалистам РЗА предъявляются самые высокие требования, именно тут нужен самый широкий кругозор, помноженный на полную самоотдачу работе. Но зато и трудиться в диспетчерском управлении объединенной энергосистемы всегда интересно: работа не позволяет застыть на месте, всегда вынуждая учиться и решать новые сложные задачи. Именно поэтому большую часть своей трудовой жизни я с удовольствием отдал ОДУ Востока, о чем ни капли не жалею. ■



На рабочем месте в ОДУ Востока



Совещание по настройке РЗА Бурейской ГЭС. 2004 год



Совещание по диспетчеризации межгосударственной линии 500 кВ Амурская – Хэйхэ. Пекин. 2010 год

