

## Премьера рубрики

Мы начинаем серию интервью без галстука с руководителями Системного оператора

Страницы 7-10

## Тридевятое царство

Балтийское РДУ: Россия в центре Европы

Страницы 10-16

## На грани предельных перетоков

Обрушение кровли на Сургутской ГРЭС-2 угрожало катастрофой всей региональной энергосистеме...

Страницы 26-28

## Собственный корреспондент

Наши коллеги взяли «золото»!

Страницы 28-30



Корпоративный бюллетень ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» • № 2 (3) • Июль 2011 г.

## ТЕМА НОМЕРА

# РЗА-интеллектуалы



**С 30 мая по 3 июня в Санкт-Петербурге проходила организованная Системным оператором Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем». За последние годы мероприятие стало традиционным и по-настоящему массовым.**

О важности процессов, которые идут сейчас в сфере релейной защиты и автоматики, говорит уже тот факт, что в России систематически проводятся несколько профессиональных форумов на тему модернизации и развития РЗА. Системный оператор принимает участие в организации двух из них. По четным годам в Москве проводятся выставка и научно-практическая конференция «Релейная защита и автоматика энергосистем», которую организуют Системный оператор и Федеральная сетевая компания. И каждый нечетный год, начиная с 2007-го, проходит Международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и

автоматики энергосистем», которая впервые была проведена в Чебоксарах, затем – в Москве, а в этом году – в Санкт-Петербурге. Ее Системный оператор организует совместно с ОАО «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения» (ВНИИР) и Российским национальным комитетом Международного Совета по большим энергетическим системам высокого напряжения (РНК СИГРЭ). Интерес к конференции растет, и в этом году к числу организаторов присоединилась Федеральная сетевая компания.

Кроме того, с прошлого года оба мероприятия поддерживает Министерство энергетики РФ.

## Особая каста

Стороннему наблюдателю и даже энергетика, не имеющему прямого отношения к релейной защите, было бы тяжело вынести пять дней непрерывного 8-часового обсуждения особенностей функционирования устройств РЗА и их будущего. А специалистам по РЗА хоть бы что! Не даром релейщики всегда, наверное, еще со времени появления первых защит в 90-х годах XIX века, считались «особой кастой» энергетиков.

Нынешняя конференция по своей идеологии отличается от той, которая проводится по четным годам в павильоне «Электрифи-

кация» Всероссийского выставочного центра. У них разные цели. Отличия отражены не только в названии конференции, но и в ее докладах. Если на всероссийской конференции в ВВЦ большее внимание уделяется оборудованию и конкретным решениям, то на этой –

международной – в основном, обсуждаются «современные тенденции развития». Тема развития составляет основную часть научно-практической деятельности одного из ее организаторов – СИГРЭ,

Продолжение на стр. 2

## Участники и доклады

В работе конференции приняли участие более 280 руководителей и специалистов энергопредприятий, научно-исследовательских и проектных институтов, фирм-производителей оборудования РЗА, эксперты в области создания и применения систем релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики из 17 стран, преподаватели и студенты вузов энергетического профиля. В числе участников конференции – почетный генеральный секретарь СИГРЭ Жан Коваль (Франция) и Секретарь Исследовательского комитета СИГРЭ В5 «Релейная защита и автоматика» г-н Йони Патриота де Сикейра (Бразилия).

В ходе пятидневной конференции проведены пленарное заседание и 8 тематических секций, на которых было представлено 92 доклада, посвященных современным тенденциям развития систем РЗА. В рамках конференции состоялось заседание круглого стола по теме «Управление энергосистемами будущего», прошли презентации фирм-производителей оборудования.



ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 1

и конференция дает возможность непосредственного взаимодействия с членами этой международной организации, а точнее, с участниками одного из шестнадцати исследовательских комитетов СИГРЭ – комитета В5 «Релейная защита и автоматика». И для ученых, и для практиков, по сути, это – уникальная и единственная возможность получить исчерпывающую информацию о том, в каком направлении движется развитие систем РЗА в мировой энергетике. В этом им в полной мере не способно помочь даже чтение специализированных журналов. Ведь журналы не всегда отражают самые последние тенденции и самые «горячие» новости. А здесь – вся информация из первых рук.

На подобных конференциях всегда обсуждается множество актуальных тем. Особое место среди них занимают итоги научных исследований и разработок компаний-субъектов отрасли. Специалисты Системного оператора представили шесть совместных докладов:

– «Новые эффективные рекурсивные алгоритмы оценивания состояния, управляемости и наблюдаемости больших электроэнергетических систем» (А.В. Жуков совместно со специалистами ОАО «ФСК ЕЭС» М.Ш. Мисрихановым и В.Н. Рябченко),

– «Совершенствование алгоритмов оценки параметров переходных процессов для релейной защиты и автоматики с использованием современных методов цифровой обработки сигналов» (А.И. Расщепляев совместно с Т.Г. Климовой из МЭИ),

– «Режимное и противоаварийное управление мощностью энергоблоков с использованием информации от СМПП» (А.Т. Демчук, А.В. Жуков совместно со специалистами дочерней компании Системного оператора ОАО «НИИПТ» В.А. Андреюк и Т.А. Гушиной),

– «Программа динамических испытаний цифровых регистраторов системы мониторинга в тестовой схеме физической модели энергосистемы» (А.В. Жуков, Ю.А. Куликов совместно с А.С. Герасимовым и А.Х. Есиповичем из ОАО «НИИПТ»),

– «Развитие системы мониторинга переходных режимов (СМПП) в ОЭС Урала для оценки тяжести режима. Подходы и решения» (А.В. Жуков совместно с коллегами из ОАО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬ-ПРОЕКТ» А.М. Гельфандом, С.В. Бровко, В.В. Курмаком и В.Г. Наровлянским),

– «Оценка достоверности динамических моделей сложных электроэнергетических систем по данным СМПП» (А.В. Жуков, Ю.А. Куликов совместно с А.С. Герасимовым и А.Х. Есиповичем и А.Н. Смирновым из ОАО «НИИПТ»).

Как видно из тем докладов, основным направлением научно-практических исследований ОАО «СО ЕЭС» в последние годы является разработка систем противоаварийного и режимного управления на основе технологий векторного измерения режимных параметров WAMS (Wide Area Measurement System), а также родственных ей технологий управления WACS (Wide Area Stability and Voltage Control System) и защиты WAPS (Wide Area Protection System).

Для сбора информации о состоянии объектов энергосистемы в рамках построенной на основе технологии WAMS Системы мониторинга переходных режимов (СМПП) используются устройства GPS и ГЛОНАСС, с помощью которых производится синхронизация измерений во времени. Данная технология, позволяющая, в частности, значительно ускорить принятие решений в случае возникновения в энергосистеме переходных режимов, возникающих в результате аварий, набирает все большую популярность в мире.

Smart Grid

Концепция «умной энергосистемы» – Smart Grid, активно развивающаяся в странах Запада, рассматривается как один из возможных вариантов преодоления глобальных вызовов человечеству, таких как экономия природных энергетических ресурсов, повышение КПД источников генерации, снижение уровня загрязнения окружающей среды и др.

Согласно документам Европейской Комиссии по вопросам развития технологической платформы в области энергетики, Smart Grid обладает такими особенностями, как гибкость (подстройка сети под нужды потребителей), доступность (для новых пользователей, причем в качестве пользователей могут выступать и пользовательские генерирующие источники, в том числе источники возобновляемой энергии с нулевым или пониженным выбросом CO<sub>2</sub>), надежность (гарантия защищенности пользователей и качества электроэнергии), экономичность (инновационные технологии совместно с эффективным управлением сетями).

Министерство энергетики США присвоило интеллектуальным сетям Smart Grid способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии, возможность активного участия потребителей в работе сети, устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников, обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии, а также синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии и др.



Страны, инвестирующие наибольшее количество средств в развитие Smart Grid (www.gereports.com)

В России пока нет концепции Smart Grid. Однако создание в ЕЭС России интеллектуальных сетей Smart Grid в виде высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения предусмотрено в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» и входит в число приоритетных направлений научно-технического прогресса в отечественной электроэнергетике.

В настоящее время разработка концепции построения «умных сетей», а также реализация проектов по внедрению отдельных элементов «умных сетей» на объектах ведется в ОАО «ФСК ЕЭС».

СМПП с 2005 года развивается и в объединении энергосистем стран СНГ и Балтии. Фактически данное направление научной работы Системного оператора закладывает основы

для новой идеологии релейной защиты, противоаварийного и режимного управления ЕЭС России. А новая идеология российской системы релейной защиты и противоаварийного управления необходима, так как сейчас электроэнергетика переживает один из важнейших этапов своего развития – этап глобальных изменений.



Жан Коваль, почетный Генеральный секретарь СИГРЭ

Островок глобализма

Сторонним наблюдателям может показаться, что конференция – это такой «междусобойчик» профессионалов, которые обсуждают одним им понятные темы. На самом деле большинство тем объединены одной глобальной идеей: современная энергетика динамично меняется вслед за изменениями окружающей среды, происходящими под воздействием человеческой цивилизации.

Сегодня проблемы изменения климата заставляют нас придавать очень большое значение альтернативным источникам энергии, новым технологиям, таким как использование постоянного тока, силовой электроники. Мы ищем новые концепции организации сетей. Я полагаю, что электроэнергетика будет основой

Окончание на стр. 3



Президиум конференции



## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 2

будущего мира, – мира, который будет развиваться в соответствии с принципами устойчивого развития. Давайте не забывать о том, что роль электроэнергии становится все более важной в мире, и поэтому я смотрю на будущее электроэнергетики очень и очень оптимистично. Мне приятно видеть столь большое количество участников конференции. Я думаю, что мы можем быть уверены в будущем электроэнергетики.

Изменения, которые ожидают современную электроэнергетику в ближайшие десятилетия, невозможно не замечать. В Европе и США активно развиваются так называемые «умные сети» – Smart Grid. Озабоченный истощением запасов органического топлива Евросоюз готов строить сотни гектаров полей ветровой генерации и солнечных батарей. Что все это может означать для релейной защиты и противоаварийной автоматики?



**Янез Законьшек, Relarte Ltd. (Словения), член исследовательского комитета В5 СИГРЭ, секретарь программного комитета конференции**

Новые условия диктуют необходимость быстрого развития энергосистем по всему миру. Введение новых элементов, начиная с генерации (возобновляемые источники) до передачи (FACTS, силовая электроника, PMU) и распределения (распределенная генерация, электрические машины и т. д.), приводит к появлению энергосистем, которые надежно работают в нормальных условиях, но будут гораздо более уязвимыми или, если хотите, нестабильными, в аварийных ситуациях. Для преодоления этого потребуются новые решения в области управления, защиты и мониторинга. Они будут основаны на современной микропроцессорной технологии и надежных цифровых системах связи. Время срабатывания защиты будет намного меньше. Возможно, в течение следующих десяти-пятнадцати лет значительная часть времени срабатывания будет менее 10 мс для коротких замыканий вблизи места установки релейной защиты в высоковольт-

ных системах передачи. Используя статические выключатели, можно будет устранять КЗ в течение менее чем 40 мс, что позволит поддерживать устойчивость систем в самых критических условиях. Необходимым условием для одно- и многофазного срабатывания в сложных конфигурациях сетей должна быть отличная фазная селективность. Стандарт связи МЭК 61850 будет доведен до совершенства и станет практическим инструментом.

Нормальное и аварийное управление энергосистемами будет развиваться в новых направлениях, благодаря использованию технологии оперативного измерения векторов. Диспетчеры не могут отреагировать на аварийную ситуацию достаточно быстро, поэтому для таких случаев будут разработаны меры противоаварийной автоматики. Непрерывный мониторинг элементов первичной и вторичной систем имеется уже сегодня, десятки тысяч сигналов от первичного и вторичного оборудования доступны в настоящее время на современных подстанциях, но зачастую мы не знаем, что делать с этими данными. Один из выходов – это фильтрация, но этого решения недостаточно. Представьте, что диспетчер получает в случае крупного аварийного события сотни сигналов от всей сети. Он ничего не сможет сделать. Ему нужен не избыток информации, а обработанные данные, и именно в данной области нам необходимо сконцентрировать свои усилия в будущем.

Новые технологии, безусловно, необходимо реализовывать, поскольку мы должны задумываться обо всех имеющихся энергетических ресурсах. Но невозможно использовать только энергию ветра и солнца и остановить выработку энергии на основе угля и даже атомной энергии. Это просто не работает, поскольку система не выдержит такого изменения. Кроме того, энергосистема не может подвергаться быстрым принципиальным изменениям. Все новые идеи до ввода их в эксплуатацию должны быть тщательно продуманы, рассмотрены с разных

точек зрения, их влияние на функционирование всей существующей системы должно быть изучено всесторонне.

Проект интеллектуальных сетей сейчас очень интенсивно обсуждается в рамках исследовательского комитета В5 СИГРЭ.



**Йони Патриота де Сикейра, Секретарь исследовательского комитета В5 СИГРЭ «Релейная защита и автоматика»**

Надо сказать, что традиционно считается, что термин «интеллектуальные сети» относится исключительно к передаче электроэнергии. На самом деле это не так. Концепция Smart Grid объединяет всю энергосистему от генерации до потребителя, и я думаю, что основная революция будет происходить не в сфере передачи энергии, у нас в этом сегменте уже есть разработки и даже фрагменты интеллектуальной сети. Более важные и гораздо более сложные изменения ждут сектор потребления. Задачи здесь состоят в том, чтобы объединить многочисленные микросистемы вместе, подсоединить эти системы, обеспечить их интерфейс с тем, что мы называли раньше централизованной распределительной сетью. И именно здесь, как мне кажется, будут решаться наиболее революционные задачи.

Сейчас мы в СИГРЭ пытаемся интегрировать конечных потребителей энергии в процесс передачи и управления

сетями. СИГРЭ уже запускает проект, который взаимодействует передачу энергии и ее генерацию, и самая главная задача, которая перед нами стоит – обеспечить оперативную эксплуатационную совместимость тех систем и технологических решений, которые лежат в основе концепции интеллектуальной сети Smart Grid. Уже проделана большая работа, разработан целый ряд стандартов в поддержку этой концепции, выработаны определенные правила. Но мы находимся только в середине пути по выработке решений в области РЗА, которые будут использоваться в рамках интеллектуальных сетей.

**Янез Законьшек, Relarte Ltd. (Словения), член комитета В5 СИГРЕ, секретарь программного комитета конференции**

Электротехнологические системы постоянно развиваются, и поэтому «революционные» технологии, которые мы здесь обсуждаем, на самом деле только отображают нормальный процесс развития.

Smart Grid не является переворотом, хотя некоторые из тех, кто не имеет понятия об электроэнергетических системах, полагают, что возможно чудо. И это, в некотором смысле, очень опасно, поскольку может привести к безответственным действиям, которые только ослабят надежность функционирования всей системы. Недостаточно хорошо изученные эксплуатационные характеристики больших ветряных электростанций и их влияние на функционирование энергосистем, особенно в аварийном режиме, являются типичными примерами сказанного мною. Только после возникновения аварийных ситуаций начинают проводить исследования и писать (теперь уже со знанием дела) дополнительные инструкции по эксплуатации и даже дополнительные требования для новых разработок.

Внедрение FACTS, силовой электроники и т. д. также не является предметом обсуждения исключительно последнего времени. Все это развивалось в течение многих лет: построены ГЭС Итайпу, линия электропередачи высокого напряжения на постоянном токе до Сан-Паулу, Россия стала одной из первых стран, начавшей применение вставок постоянного тока (в Выборге), не говоря уже о первых таких установках в Москве сразу после Второй мировой войны. И, наконец, системы сверхвысокого напряжения переменного тока становятся вновь все более популярными в Китае, Бразилии, Индии.

## Телеэнергокоммуникации

Старожилы не дадут соврать: если каких-то пять лет назад основной темой для обсуждения на конференциях по РЗА был переход от стремительно устаревающих механических устройств релейной защиты к микропроцессорным комплексам, то сейчас это уже фактически пройденный этап. Все, что обсуждалось тогда, уже перешло в стадию практической реализации в энергетических компаниях. А научная конференция снова на шаг впереди. В этом году обсуждали внедрение телекоммуникационных технологий в электроэнергетику, что также тесно связано с концепциями «умных сетей».



**Года Нудельман, председатель совета директоров ОАО «ВНИИР», член президиума, председатель исследовательского комитета В5 РНК СИГРЭ**

Революцию в релейную защиту принесут технологии связи. Вот уже сейчас телекоммуникации меняют все: благодаря появлению цифровых технологий передачи данных мы можем строить новую идеологию защиты оборудования, решать проблемы совместимости, возникающие при применении оборудования разных производителей.

Или, к примеру, еще одна сфера применения – это резервная защита. Благодаря использованию нового коммуникационного протокола МЭК 61850 мы имеем возможность строить систему, в которой нет необходимости ставить резервную защиту на каждое присоединение. Поскольку резервная защита работает с некоторым отставанием по времени, мы можем организовать обмен данными между устройствами резервной защиты на различных сетевых элементах и на базе всего нескольких устройств обеспечить резервную защиту всех присоединений.



Обсуждение вопросов микропроцессорной автоматики

Продолжение на стр. 4



ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 3

Воплощение большинства из этих мировых тенденций – дело ближайшего десятилетия. По крайней мере – в пилотных проектах. И Россия обязательно пойдет по этому пути, хотя, возможно, и с некоторым опозданием. Это заметно хотя бы по тому, что многие проблемы РЗА будущего за рубежом уже обсуждаются, предлагаются решения и т. п., а у нас пока об этом даже не говорят.



**Виктор Пуляев, начальник департамента РЗА и ПА ОАО «ФСК ЕЭС»**

Мы в Федеральной сетевой компании в этом году планируем разработать концепцию Smart Grid. Мы видим ее как сеть будущего, которая, по сути, будет представлять собой две сети. Первая – это электрическая сеть, и ФСК, как оператор магистральных сетей, обеспечит ядро этой инфраструктуры. Это наша основная деятельность – наш хлеб. И вторая сеть – телекоммуникационная, которая будет служить для передачи информации между энергетическими объектами. Это будет единая цифровая сеть связи.

Цель любой научно-практической конференции – обмен мнениями и профессиональным опытом. В этом смысле Санкт-Петербургская конференция оправдывает свое предназначение на все сто процентов. Но, пожалуй, более важная цель участия в конференции «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем» – это возможность увидеть будущее, не дожидаясь его. То есть уже сейчас.

**Любопытный факт**

Больше всех на конференции, изобилующей докладами со специальной терминологией, достается переводчикам-синхронистам. Как известно, уровень стресса, испытываемый переводчиком-синхронистом в процессе его работы, сравним со стрессом, который испытывают солдаты, вставая в атаку из окопа. В общей сложности на конференции трудилось пять опытных питерских синхронистов.

**Заместитель директора по управлению режимами ЕЭС ОАО «СО ЕЭС», председатель программного комитета конференции Андрей Жуков:**

# «Конференция – один из инструментов реализации единой технической политики в области РЗА в ЕЭС России»



– Андрей Васильевич, если бы вас попросили составить рейтинг самых актуальных трендов в сфере развития РЗА за последние несколько лет, то каким бы он был?

– Думаю, можно выделить три основных тренда. Я не стану размещать их в порядке важности, но это темы, которые в последнее время активно обсуждаются специалистами на всех международных форумах.

**МЭК 61850**

Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission, IEC) – международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий.

МЭК 61850 – стандарт «Коммуникационные сети и системы подстанций». Универсальный стандарт, описывающий принципы взаимодействия электронных микропроцессорных компонентов электрических подстанций, включая устройства РЗА. Задумывался как универсальный стандарт, который позволит упорядочить разрозненные решения различных производителей устройств релейной защиты и систем передачи данных, применяемых на подстанциях. Первая версия МЭК 61850 появилась в 2003 году.

Первая – применение нового стандарта МЭК 61850. Это новейшие IT-технологии, которые позволяют реализовать систему управления объектом электроэнергетики полностью цифровой и интегрировать в цифровую среду все функции, включая функции управления оборудованием объекта электроэнергетики, релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики.

Фактически система управления объекта электроэнергетики строится «как большой компьютер», в котором технические комплексы управления оборудованием и РЗА информационно объединены шинами данных. Это позволяет реализовать систему РЗА объекта электроэнергетики с совершенно новыми качествами, основным из которых является адаптивность к постоянно изменяющимся режимам работы оборудования объекта и энергосистемы в целом. Разрабатываемые и внедряемые в настоящее время технические решения по РЗА на основе МЭК 61850 позволяют анализировать всю совокупность информации о режиме работы и состоянии оборудования объекта электроэнергетики и всех отходящих от него ЛЭП в нормальных и аварийных условиях и на ее основе реализовывать логику функционирования устройств и комплексов РЗА для фактически любой возможной эксплуатационной ситуации. Это является целевой функцией современного развития систем технологического управления.

Проекты внедрения систем управления с применением МЭК 61850 уже появились в ЕЭС России, например, на объектах Федеральной сетевой компании.

Внедрение на объектах электроэнергетики ЕЭС России технических решений по РЗА на базе стандарта МЭК 61850, разработка которого в настоящее время исследовательскими комитетами СИГРЭ еще полностью не завершена, вызывает у наших специалистов в области РЗА правомерные вопросы. И эти вопросы связаны прежде всего с обеспечением надежности функционирования технических комплексов управления объектов электроэнергетики, поскольку это неразрывно связано с обеспечением надежности работы энергосистемы в целом. Во-первых, тенденции аппаратной и функциональной интеграции систем управления в единый технический комплекс на объекте электроэнергетики не должны приводить к снижению надежности проектируемых в настоящее время технических комплексов РЗА. Во-вторых, должны быть решены вопросы организации технического обслуживания комплексов и устройств РЗА в процессе эксплуатации.

– То есть вы считаете, что это направление – МЭК 61850 – имеет право на существование и развитие в России, но его нужно дорабатывать?

– Скорее нарабатывать практические решения. Построение систем управления на базе МЭК 61850 – это выбор мирового энергетического сообщества и он объективно связан с современным развитием новейших IT-технологий. Но как любое новое дело, процесс разработки и внедрения МЭК 61850 связан с поэтапным анализом достижений и неудач. Для этого, в том числе, и существуют подобные научно-технические конференции. Они позволяют оценить достигнутый мировой уровень разработки систем РЗА, тенденции развития систем управления в электроэнергетике, перспективные проекты, в том числе и конкретные проекты успешно опробованных технических решений на конкретных объектах электроэнергетики для возможности их массового применения.

– Стандарт МЭК 61850 – это только первый тренд. Какой можно назвать вторым?

– Второй вопрос, который серьезно обсуждается на международном уровне, – это широко-масштабное использование в энергосистемах «возобновляемых источников энергии» в основном в распределительных сетях, так называемая «распределенная генерация». Появление большого количества маломощных ветровых электростанций и объектов генерации на солнечных батареях – это серьезный вызов специалистам, занимающимся вопросами управления энергосистемами, разработки технических средств управления и прежде всего РЗА. Сегодня это один из ведущих трендов развития мировой энергетики – объектов генерации, относимых к «возобновляемым источникам энергии», в энергосистемах с каждым годом будет внедряться все больше и больше. Эта тенденция



Участники конференции

Продолжение на стр. 5



## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 4

будет актуальной и для ЕЭС России. Это означает, что специалистам в области РЗА уже сегодня необходимо решать достаточно серьезные проблемы, связанные с разработкой и обеспечением новых требований к техническому совершенству комплексов РЗА энергосистем, которые должны обеспечить требуемую функциональность при резко переменном режиме работы «возобновляемых источников энергии» и обеспечивать надежность работы энергосистем в этих условиях. За рубежом, в частности в Европе и США, такие вопросы уже встали «в полный рост». Мы это видим в том числе и по тому вниманию, какое уделяет данной проблеме исследовательский комитет СИГРЭ В5 «Релейная защита и автоматика».

**– Но источники возобновляемой энергии имеют довольно небольшую мощность не только по сравнению с атомными станциями, но и с тепловыми энергоблоками, и с гидростанциями.**

– Да, каждый из них небольшой мощности, но их становится все больше. В США доля ветровой генерации составляет более 35 тысяч мегаватт, Германии и Китае – более 26 тысяч мегаватт. Планы по развитию ветровой и солнечной генерации в Европе и Америке, прозвучавшие на конференции, поражают. Внедрение «возобновляемых источников энергии» за рубежом определяется государственными программами. В частности, в Калифорнии к 2020 году суммарная генерация «возобновляемых источников энергии» должна достичь одной трети от общей установленной мощности электростанций. Более 20 тысяч



Цель любой научно-практической конференции – обмен мнениями и профессиональным опытом

В какой-то момент ветер стих, или облако закрыло солнце – и вот уже этот значительный объем электрической мощности из энергетического баланса энергосистемы исчез. А управлять энергосистемой и в этих условиях резко меняющегося режима работы генерирующего оборудования надо так, чтобы обеспечивалась ее надежная работа: выдерживались требуемые нормы качества электрической энергии, перетоки мощности не превышали максимально допустимых значений, не возникало перегруза силового оборудования объектов электроэнергетики и так далее.

В России проблемы распределенной генерации пока не столь актуальны, как в Европе и Америке. У нас есть организации, которые занимаются возобновляемыми источниками электроэнергии. Пока это не в таких промышлен-

– Проблемы, связанные с развитием Smart Grid – это как раз третий тренд в развитии энергосистем и их систем управления, который широко обсуждается мировым энергетическим сообществом. Ежегодно проводится большое количество международных конференций по тематике Smart Grid. Однако эта тема рассматривается прежде всего с точки зрения потребителя. Но есть еще важные аспекты данной проблемы: как использовать элементы Smart Grid для задач управления энергосистемой в нормальных и аварийных режимах и что принесет внедрение Smart Grid в сети высокого класса напряжения – системообразующие, магистральные, транзитные? Когда программный комитет планировал программу конференции, было принято решение о целесообразности обсуждения проблемы Smart Grid именно для электрических сетей высокого и сверхвысокого напряжения. В этой теме пока больше вопросов, чем ответов, и поэтому на конференции ей было посвящено отдельное заседание круглого стола.

Рассматривая перспективные вопросы внедрения технологии Smart Grid в электрических сетях энергосистем, специалисты СИГРЭ называют их «сетями будущего». Те инновационные решения по созданию в ЕЭС России «интеллектуальных сетей», которые разрабатываются сегодня в российских сетевых, генерирующих компаниях, Системном операторе ЕЭС России, очень созвучны с направлением Smart Grid и должны привести к созданию в будущем «цифровых» объектов электроэнергетики и энергосистем нового качества, технические комплексы управления которых будут базироваться на современных IT-технологиях, а внедренные в электрические сети элементы на базе силовой электроники обеспечат адаптивность (гибкость) управления электроэнергетическим режимом энергосистем.

Иными словами, Smart Grid для сетей высокого и сверхвысоко-

го класса напряжения – это особый комплекс задач разработки и внедрения современных силовых сетевых элементов, новых технологий и технических комплексов управления энергосистемой, обеспечивающих оптимальное управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы, исходя из критериев надежности и экономичности ее работы.

**– А примеры внедрения таких элементов «сетей будущего» в России уже есть?**

– Да, есть. Вот, например, сегодня Федеральной сетевой компанией ведется разработка проекта создания межсистемной связи на напряжении 220 кВ между ОЭС Сибири и ОЭС Востока на основе Забайкальского преобразовательного комплекса (ЗБК) на подстанции Могоча – одной из подстанций, находящихся на транзите 220 кВ, соединяющем ОЭС Сибири и ОЭС Востока. Пока эти ОЭС работают изолированно.

Вставка постоянного тока (ВПТ) на базе статических компенсаторов реактивной мощности (СТАТКОМ) должна объединить два крупных энергообъединения – ОЭС Сибири и ОЭС Востока на параллельную, но несинхронную работу и обеспечить повышение надежности электроснабжения потребителей подстанций тягового транзита 220 кВ. Это интересный инновационный проект, в рамках которого разрабатываются новые технические решения не только по самой ВПТ и системам управления ее оборудованием, но и по системам противоаварийной автоматики транзита 220 кВ и примыкающих к подстанции Могоча энергосистем, использующих для противоаварийного управления воздействие на изменение режима работы ВПТ. Нестандартные решения потребовались также при разработке проектов по системе релейной защиты и автоматики прилегающей сети 220 кВ, связанных с учетом особенностей работы ВПТ.

Окончание на стр. 6



Члены программного комитета конференции

мегаватт ветровой генерации европейцы планируют получить с «ветряков», установленных в Северном море, и такую же мощность от солнечных электростанций, которые планируется построить на северном побережье Африки.

Безусловно, разумно и правильно использовать энергию ветра, солнца, приливов. Однако эти объекты нетрадиционной энергетики начали создавать трудности в управлении энергосистемами.

ных масштабах, как за рубежом, но чтобы завтра не оказаться перед неразрешимыми проблемами их внедрения, заниматься этим нужно уже сегодня, серьезно изучая опыт наших зарубежных коллег.

**– На конференции большое внимание уделялось сетям нового поколения – «умным сетям». Возникло ощущение, что Smart Grid – самое обсуждаемое направление перспективного развития.**

СИГРЭ



Международный Совет по большим энергетическим системам высокого напряжения (Conseil International des Grands Réseaux Electriques) – неправительственная и некоммерческая международная организация, объединяющая ученых и специалистов в области электроэнергетических систем. Созданная во Франции в 1921 году, сегодня CIGRE является одной из наиболее авторитетных и значимых международных научно-технических ассоциаций в энергетике. Основная цель CIGRE – координация исследований и организация обмена научными и техническими знаниями в области функционирования больших электроэнергетических систем. В рамках CIGRE работают 16 исследовательских комитетов по наиболее актуальным проблемам и задачам электроэнергетики.

В России, которая вступила в CIGRE в 1923 году, ассоциацию представляет Российский национальный комитет (РНК) СИГРЭ, насчитывающий свыше 140 индивидуальных и более 40 коллективных членов. В их числе ОАО «ФСК ЕЭС» и другие энергокомпании, РАН, проектные и научно-исследовательские институты и вузы.

Председателем Российского национального комитета СИГРЭ в 2009 году избран Председатель Правления ОАО «СО ЕЭС» Борис Аюев.

ОАО «СО ЕЭС» является коллективным членом CIGRE со времени своего основания в 2002 году. В трех из 16 исследовательских комитетов CIGRE представителями от России являются сотрудники Системного оператора: в комитете «Планирование энергосистем и экономика» – директор по управлению развитием ЕЭС Александр Ильенко, в комитете «Электроэнергетический рынок и его регулирование» – директор по развитию и сопровождению рынков Федор Опачий, в комитете «Распределенные системы и рассредоточенная генерация» – начальник Департамента технического регулирования Юрий Кучеров. Активная работа в исследовательских комитетах CIGRE помогает Системному оператору эффективно участвовать в разработке международной стратегии развития энергетики.



## ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 5

Все перечисленные выше проблемы были решены совместными усилиями проектировщиков, разработчика оборудования ЗБПК, специалистов Федеральной сетевой компании, Системного оператора, научно-исследовательских институтов (ОАО «НИИПТ»).

Этот пример свидетельствует о том, что создание «сетей будущего» требует интеллектуального взаимодействия специалистов разных направлений: разработчиков оборудования, научных, проектных и эксплуатирующих организаций. Совсем не просто разрабатывать интеллектуальные сети и управлять ими.

**– Представлены ли на конференции какие-либо практические достижения в сфере РЗА или все же это мероприятие посвящается обсуждению тенденций, массовое практическое воплощение которых – дело ближайших 10–20 лет?**

– Статус данной конференции не предполагает рекламы производителей аппаратуры РЗА. Эта задача решается на российской научно-практической конференции и выставке «РЗА 20xx», которые проводятся традиционно раз в два года на ВВЦ в павильоне «Электрификация». Задумывая формат проведения нынешней

конференции, организаторы ориентировались на необходимость широкого привлечения российских специалистов для обсуждения основных мировых тенденций развития систем РЗА и тех проблем, которые решают наши зарубежные коллеги, поскольку современные технические решения по РЗА уже сегодня внедряются на объектах электроэнергетики ЕЭС России. И нашим специалистам тоже есть что сказать по проблемам разработки, проектирования, внедрения и эксплуатации современных устройств и технических комплексов РЗА. Поэтому при подготовке данной конференции программным комитетом и РНК СИГРЭ проводится большая работа с международным СИГРЭ и прежде всего

с комитетом СИГРЭ В5 «Релейная защита и автоматика».

Кстати, наши иностранные коллеги – не только источник новых знаний о направлениях развития систем РЗА за рубежом. Они демонстрируют нам на конференции и свои подходы, и отношение к этим новациям, в частности, можно отметить очень скрупулезную проработку актуальных технических вопросов РЗА рабочими группами в составе исследовательского комитета В5 СИГРЭ и активную дискуссию по представленным докладам. И российским специалистам небесполезно было понять, что энергокомпания за рубежом не спешат массово внедрять «новейшие разработки» в реально действующих сетях, не применяют тактику

«кавалерийского наскока», не рискуют, а сначала детально разбираются в последствиях и внедряют только проверенные решения. Такое понимание – это тоже результат данной конференции.

**– Как вы оцениваете эффективность конференции?**

– По большому счету, эта конференция – один из инструментов реализации единой технической политики в области РЗА в ЕЭС России.

В ее работе приняли участие специалисты ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК», ОАО «РусГидро» и других эксплуатирующих организаций, разработчики и производители аппаратуры РЗА, представители научных, проектных и наладочных организаций. Не забыли мы и об участии в конференции преподавателей кафедр РЗА высших учебных заведений, готовящих специалистов-релейщиков, для участия в работе конференции были приглашены также лучшие студенты этих кафедр.

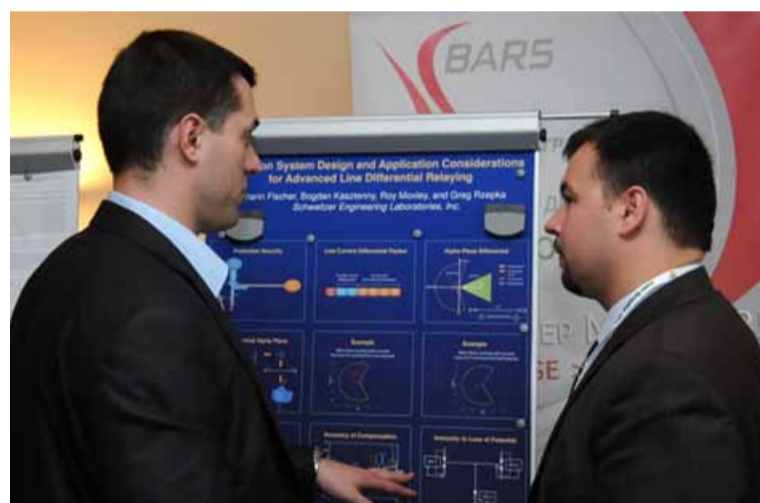
Организуя конференцию, мы пригласили на нее специалистов служб РЗА филиалов ОАО «СО ЕЭС». В этом году делегация Системного оператора насчитывала свыше 50 человек – примерно 20% от общего числа участников. Это важно, так как мы рассматриваем конференцию еще и как

элемент системы обучения персонала – средство подготовки и повышения квалификации наших специалистов по РЗА, повышения их технических знаний до мирового уровня, приобщение их к процессу разработки и апробации новейших технических решений с учетом мировых трендов, о которых говорилось выше.

Все вопросы, которые программный комитет вынес для обсуждения на конференции, являются актуальными для отечественных разработчиков аппаратуры РЗА, проектировщиков, специалистов научно-исследовательских институтов и эксплуатирующих организаций.

Участникам имели возможность общаться и в официальной, и в неформальной обстановке, устанавливая профессиональные контакты друг с другом, обсуждать интересующие вопросы. В том числе и с представителями исследовательского комитета СИГРЭ В5 «Релейная защита и автоматика», который, по сути, и формирует те самые мировые тренды развития РЗА, о которых мы говорим.

Все это помогает добиться максимальной эффективности конференции. Надеюсь, что интерес к ней будет по-прежнему высок, и традиции ее проведения будут продолжены. ■



Обсуждение усовершенствований дифференциальной защиты линий

## Экспресс-опрос

**На конференции собрались представители всех сторон процесса разработки, изготовления и эксплуатации РЗА. Каждый из них привнес в многочасовые панельные дискуссии свой взгляд на развитие релейной защиты и, конечно, собственное понимание проблем, мешающих ее развитию.**

**Николай Воропай, директор Института Систем Энергетики Сибирского отделения РАН (Иркутск)**

Основная проблема РЗА сейчас – это переход на цифровую основу, а точнее даже не он сам, а сопутствующие ему проблемы. Основная из них – кибернетическая безопасность, cyber security. Если мы все компоненты систем РЗА

объединяем какими-то координируемыми системами, то, пусть это даже и внутренняя корпоративная сеть, но все равно активность хакеров – это серьезная проблема. Особенно если посмотреть на нее с позиции развития модного направления «умные сети». К сожалению, я не знаю российских работ по проблеме cyber security, а за рубежом она изучается достаточно активно.

**Аркадий Ландман, заместитель генерального директора ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (Новосибирск)**

Для меня как для руководителя проектной организации основная проблема заключается в том, что имеется определенный разрыв между желанием заказчика выполнить некоторую работу и реальным ее воплощением. Тут есть

два момента. Первый: когда мы создаем проект, то на заключение договора на проектирование уходит гораздо больше времени, чем на само проектирование. И второй момент: часто бывает так, что проектированием систем РЗА (рабочая документация по проекту и т. п.) занимается одна компания, а привязку его к реальному оборудованию делает уже другая. Просто заказчик после стадии проектирования проводит тендер и выбирает другую компанию для реализации проекта. В результате теряются первоначальные идеи, предусмотренные в проекте.

Ну, и отдельная проблема – это тендеры, которые проводит заказчик. Иногда на тендер выставляется совсем не то, что предусмотрел проектировщик и, соответственно, согласовал Системный оператор. В решении этой проблемы, наверное, нужны усилия многих, чтобы в торгах присутствовало больше участников, пусть не с решающим, но с совещательным голосом. В противном случае торги часто просто бессмысленны.

**Владимир Коваленко, начальник управления релейной защиты и противоаварийной автоматики НЭК «Укрэнерго» (Киев)**

В настоящее время у нас очень много проблем, но, думаю, одна из главных – разрыв преемственности старых кадров с

новыми, старых подходов к знаниям релейной защиты и умениям пользоваться ей – с техническими средствами, которые сейчас появляются. Старому поколению обслуживать новые микропроцессорные устройства сложно, а новое поколение спокойнее относится к новой технике, но часто не понимает самих принципов ее функционирования.

**Виктор Капустин, начальник службы РЗА Филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра**

Сейчас это проблема с кадрами. Идет бурный процесс перехода на новую технику, некоторые из представителей «старых кадров» уже не нацелены на новые устройства, а приходящая молодежь зачастую видит в новых микропроцессорных устройствах что-то вроде электронной игры. Молодежь, конечно, разная бывает. Есть те, кто старается получить более глубокие представления о релейной защите, и из них получаются прекрасные специалисты. Но таких, к сожалению, у нас сейчас очень мало. Дело тут, я думаю, и в их отношении к жизни, и в вузовских программах.

Программы вузов должны претерпеть определенную корректировку в связи с переходом на новую технику. Общетеоретическая часть, конечно, должна сохраняться, но практическая направленность – лабораторные работы, курсовые – должна быть нацелена на новые средства РЗА. Нам

нужны современные специалисты. Старая техника – она тоже будет пока сохраняться, но научить нашу молодежь ее обслуживать мы и сами можем.

Есть еще проблема материального и социального обеспечения. Например, квартирный вопрос. Ну, и моральное стимулирование для прихода талантливой молодежи в нашу сферу тоже необходимо. Престиж профессии надо повышать. Релейщиков раньше называли «белая кость электроэнергетики». Может быть, и с иронией, но у меня лет 25–30 назад вызывало гордость то, что я принадлежу к этой специальности.

**Годе Нудельман, председатель совета директоров ОАО «ВНИИР», член президиума, председатель исследовательского комитета В5 РНК СИГРЭ (Чебоксары)**

Нам очень нужны хорошие специалисты по РЗА со знанием английского языка. Мы бы могли поставить в исследовательский комитет В5 СИГРЭ опытных специалистов от России, но почти все они, включая профессоров, слабо владеют английским языком. Мы у себя во ВНИИРе уделяем изучению английского языка повышенное внимание, чтобы в будущем Россия была хорошо представлена в международных профессиональных сообществах. ■



В конференции приняли участие более 280 человек



## ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

# Петр Ерохин: «Всю «Войну и мир» я так и не прочел»



*В новой рубрике «Интервью без галстука» мы будем беседовать о личном. Причем с такими людьми, у которых и времени на личную жизнь-то, на первый взгляд, не бывает. С руководителями Системного оператора. Подчиненные видят их, в основном, в официальной обстановке: в костюме и при галстуке. Тем интереснее увидеть их с другой – неожиданной стороны.*

*Петр Михайлович Ерохин возглавлял Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Урала» (ОДУ Урала) девять лет. Совсем недавно – 18 июля 2011 года – он сменил пост Генерального директора на должность советника Председателя Правления Системного оператора. Петр Михайлович – представитель легендарной «уральской энергетической школы», воспитавшей несколько поколений высококвалифицированных специалистов, известной своими научными разработками далеко за пределами уральского региона. Он – один из немногих руководителей, пришедших в диспетчерское управление из науки: до начала работы в ОДУ Урала более 20 лет трудился в Уральском государственном политехническом университете, более известном как Уральский политехнический институт – УПИ.*

– Петр Михайлович, вы уже более 40 лет в энергетике. Кто повлиял на ваш выбор, когда вы юношей определяли свой жизненный путь?

– Думаю, что корни этого выбора нужно искать в детстве. Когда я учился в 7 классе, наше село наконец электрифицировали. Оно хоть и было в центре России, но к 60-м годам все еще жило с керосиновыми лампами. Наконец было принято решение протянуть 6-киловольтную линию от ТЭЦ сахарного завода длиной 7 км. У нас была разрядка по домам: мы сами должны были вырыть ямки, сами поставить столбы, потом пришли специалисты, к каждому дому протянули кабель, в доме повесили

по одной лампочке и установили по одной розетке. И вся электрификация. А мы как раз в школе на физике проходили электричество, и я сам закупил все материалы и электрифицировал весь дом: поставил розетки, лампочки повесил в каждой комнате, и был горд тем, что все это заработало.

– То есть об энергетике мечтали с детства?

– Ну, нет, конечно. В детстве у меня были обычные мальчишеские мечты: как все пацаны, сначала мечтал быть моряком, потом летчиком. Только когда стал постарше, увлекся радиотехникой – была в ней какая-то романтика.

И с энергетикой вышло почти случайно. После школы я

собирался поступать на «радиофак», но когда приехал в Свердловск подавать документы в Уральский государственный политехнический институт, то на «радиофак» меня, не служившего в армии, принять отказались – там были в основном оборонные специальности. Я попробовал было на «физтех», но там вообще – сплошная «оборонка». Мы приехали поступать вместе с другом, который сразу хотел на «электрофак» и уже подал документы на «Электрические станции, сети и системы». Ну, и я тогда туда же направился.

В итоге он не поступил, а мне удалось.

Сейчас, оглядываясь назад, я думаю, что жизнь как-то сама

располагалась таким образом, что я оказывался в нужное время в нужном месте. Может быть, это субъективное ощущение, но сегодня мне кажется, что где бы я ни появлялся – всякий раз это было вовремя. И для того чтобы добиться успеха, мне оставалось просто оглядеться, адаптироваться и начать действовать.

– Какое влияние оказали на ваш выбор родители?

– Непосредственно на выбор профессии – никакого. А вот на судьбу – огромное. Самое главное, что они мне дали, – это привычка к труду. Трудовое воспитание. Работать моим родителям приходилось много и тяжело. Мать была бригадиром полеводческой бригады, отец – специалистом по борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Работа, как понимаете, с утра и до позднего вечера. Поэтому мне и сестрам приходилось им много помогать по хозяйству. Но, что удивительно, я не помню, чтобы родители меня принуждали к этому. Просто так все объясняли, что мы понимали – родителям нужна помощь... При этом формировали и ответственное отношение к тому, что мы делали: сделай вот это и это, и потом – свободен, но пока не сделаешь, не уходи.

Мне вообще давали довольно много самостоятельности. Например, я мог в пятом классе уйти на ночную рыбалку. И я понимаю, что они переживали, волновались, но понимали, что мне так нужно. Надо воспитывать в ребенке самостоятельность. Я по отношению к внукам себя так и стараюсь вести. Правда, жена и дочери к своим детям уже по-другому относятся: не дают им такого уровня самостоятельности, который мне давали.

Надо сказать, что родители мои были людьми практически неграмотными: у отца четыре класса

церковно-приходской школы, у матери – один год ликбеза. Самым грамотным был дед, который служил в Первую мировую в царской армии, получил там семь классов образования и работал в штабе писарем, пока его не демобилизовали после тифа.



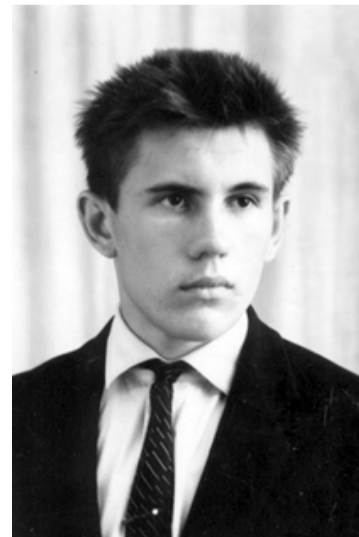
Перед поступлением в вуз

Село, где я родился, было небольшим, скромным и небогатым (сейчас этого села нет на карте, его объединили с соседним рабочим поселком), но мне, тем не менее, всегда везло с учителями, в особенности – с учителями математики. Да и не только со школьными учителями. Можно сказать, что первым моим учителем была старшая сестра, которая на семь лет меня старше. Когда она дома зубрила уроки, я слушал это сидя на печке и все впитывал как губка. Потом этот опыт позволил мне в школе учиться, практически не делая уроки, не читая учебники. Я просто все воспринимал на слух и запоминал. Правда, начиная класса с 9-го так учиться уже стало невозможно – начались серьезные предметы, пришлось засесть за книги. Тогда уже я понял, что надо делать прорыв: закачивать в голову некоторый образовательный капитал и пробиваться в вуз. И после окончания школы я отправился в Свердловск получать высшее образование.

## О трудностях и достижениях

– Вы сразу после окончания вуза решили остаться в науке?

– Оставить меня работать на кафедре после окончания вуза решило руководство кафедры.



В старших классах

Продолжение на стр. 8



## ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

Начало на стр. 7

Сопротивляться этому решению я и не думал. Тогда работа в институте – это был особый статус. Попасть в науку и преподавательскую деятельность было очень престижно. И очень сложно. Например, чтобы стать доцентом кафедры, нужно было постоянно писать научные статьи, разрабатывать методички, обязательно защитить диссертацию и пройти конкурсный отбор.

Зато у доцента зарплата была 320 рублей. К слову, у директора ОДУ Урала в то время она была 250 рублей. Ну, и по хоздоговорам за научную деятельность можно было еще до 50% зарабатывать. В общем, работать в вузе было престижно. Доценты, профессора, преподаватели были уважаемыми людьми, и работа была очень интересной. Но потом – в 90-е годы – все это отношение к вузовским ученым и педагогам рухнуло резко и, к сожалению, до сих пор не вернулось...

**– Были ли люди, которые оказали на вас определяющее влияние в профессиональном плане?**

– Да, конечно. Например, заведующий кафедрой, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР Дмитрий Александрович Арзамасцев. Именно его мы называем основателем «уральской электроэнергетической научно-практической школы». В войну работал старшим диспетчером в ОДУ Урала, потом возглавлял службу электрических режимов и оттуда перешел в институт, быстро защитил кандидатскую и стал завкафедрой, потом докторскую и долго руководил кафедрой. Потом передал кафедру уже моему непосредственному научному руководителю – Петру Ивановичу Бартоломею. У него я, кстати, был первым аспирантом.

Так вот, Дмитрий Александрович Арзамасцев, и меня тогда это удивляло, не стеснялся хвастаться перед коллегами своими воспитанниками, сотрудниками. Во внешнем кругу он мог сказать: «Мы – могучий коллектив, я бросил на проект своих самых лучших бойцов...». И называл при этом меня и еще нескольких ребят. А я-то знал, что сам еще никто! Аспирант всего лишь! Конечно, на кафедре очень талантливые ребята были, но иногда хвалил он нас перед другими просто так, не за какое-то конкретное дело. И мы сидели, уши от стыда вяли...

Мне казалось тогда, что все это как-то неправильно. Теперь-то я понимаю, что он был прав. Его авансовая похвала обязывала нас соответствовать. Он делал рекламу, а реклама – это двигатель товара, как известно. И товаром были наши знания и умения. Он очень много внимания уделял внешним связям, со всеми

## Биография

Родился 5 июля 1946 года в селе Нарышкино Пензенской области. В 1969 году окончил Уральский политехнический институт им. С.М. Кирова (УПИ, в настоящее время – Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина) в Свердловске по специальности «Электрические системы и сети», получил квалификацию инженера-электрика. В 1975 году защитил кандидатскую, в 2005 году – докторскую диссертацию. Имеет ученую степень доктора технических наук, ученое звание – доцент. Действительный член Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова.

С 1969 по 1997 год работал в УПИ ассистентом, младшим научным сотрудником, инженером, доцентом, профессором кафедры «Электрические станции, сети и системы» (с 1980 года по настоящее время – кафедра «Автоматизированные электрические системы»). В 1979–1983 годах преподавал в Аннабинском университете (Алжирская Народная Демократическая Республика). С 1997 года работал в филиале ОАО «РАО ЕЭС» Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Урала в должностях заместителя директора – директора ТРДЦ ФОРЭМ, первого заместителя директора, а с 2002 года – в должности генерального директора филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала.

Отмечен государственными и отраслевыми наградами: имеет почетное звание «Заслуженный работник ЕЭС России», звание «Почетный энергетик Монголии», благодарности и почетную грамоту Министерства энергетики, почетные грамоты РАО «ЕЭС России» и ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС», почетное звание «Заслуженный работник ТЭК».

Женат, имеет двух взрослых дочерей и трех внуков.

кафедрами по специальности по всей стране держал отношения. Это было удивительно. Тогда же не было современных электронных средств связи – только телефон и обычная почта. Переписка у него была большая – список из сотен адресов. Азербайджан, Армения, Белоруссия, Украина, другие республики и страны – везде у него были друзья и он для всех был другом.

**– Какое событие в вашей профессиональной жизни вы считаете самым значимым?**

– У меня много таких эпизодов, когда я говорил что-то вроде: «Yes! Это я сделал!» Например, первая научная публикация. Сейчас ее, конечно, смешно читать. В ней все очень просто. Открыл Америку называется, придумал таблицу умножения...

Позже – защита кандидатской. Это, конечно, тоже существенный скачок. Потом за год с нуля выучил французский язык, чтобы получить возможность преподавать за границей, и на нем потом четыре года преподавал – это тоже значимое событие.

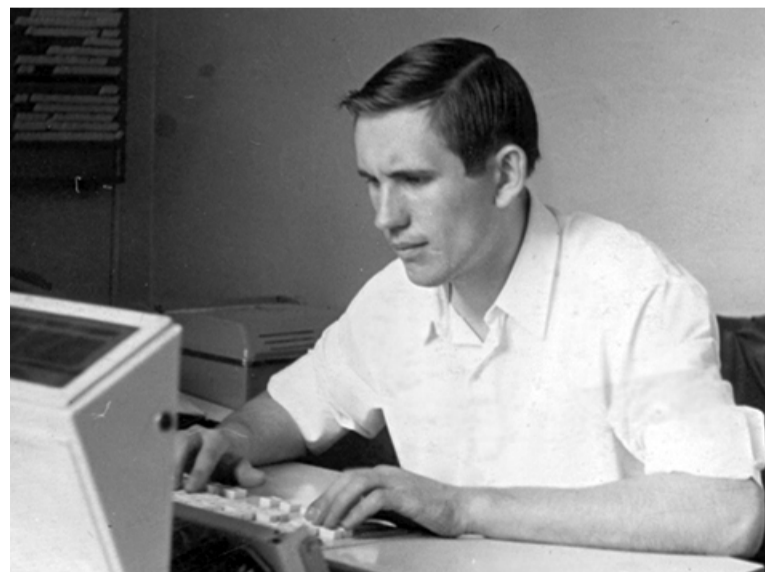
В начале 90-х организовал целевую подготовку специалистов для электроэнергетики, причем в массовом порядке, по концепции, которую мы сами разработали. А для этого с помощью моего коллеги Николая Николаевича Тарасова организовал разработку этой концепции через деловые игры. Мы проводили серьезную проблемно-организационную деятельность: мероприятия, семинары.

**– Какой период в вашей профессиональной жизни вы считаете самым трудным?**

– По напряженности из всей моей профессиональной жизни самым сложным был, пожалуй, первый год за границей.

В период работы на кафедре я четыре года преподавал в Алжире: СССР старался везде «застолбить территорию», и Министерство иностранных дел рассылало по ведущим вузам приглашения преподавать в различных странах. Минвуз по заявке МИДа строго отбирал претендентов. До меня с нашей кафедры один человек уже работал в Египте, правда, не преподавателем, а инженером на пуске ГЭС. Второй чуть позже тоже в Египте работал, третий работал и преподавал в Тунисе.

Вот к одному из них я и обратился за советом, когда на кафедру пришло предложение от МИДа преподавать в Гвинее. Он говорит: «Соглашайся! Это переход в совсем другой мир, совершенно другой взгляд, совершенно новое восприятие. Очень полезно.



Работать в вузе было престижно

Езжай». Потом Гвинея отпала, и сказали, что будет Алжир. Я опять к товарищу, а он говорит: «Это же просто подарок судьбы! Алжир – почти Франция, южное побережье Средиземного моря, курортная зона. Конечно, надо ехать!».



Самым сложным был первый год за границей

Французский пришлось выучить очень быстро – за один учебный год – до уровня уверенного общения. Для этого прошел 10-месячные курсы в институте Мориса Тореза. Базовым у меня был немецкий язык. Так что пришлось постараться.

Уже за границей я понял, что хотя это действительно подарок судьбы, но тяжелый подарок. В Алжир я приехал с подготовленным на французском языке курсом «Электроэнергетические сети и системы». И тут мне говорят: «Извините, так уж получилось, человек, который читал этот курс, остался преподавать. Но зато уехал другой, который читал курс «Электрические аппараты». А это даже специальность другая: там механика, кинематика, выключатели щелкают. У нас по этому предмету только общий курс был. Пришлось там найти книгу французскую, и первый год преподавать так: ночью готовишься к лекции, днем эту лекцию читаешь и занимаешься со студентами. При этом отдыхать и спать некогда – дома двое детей. Младшей дочери к тому времени только полтора года было. Так вот рискованно мы туда выехали...

Но было и смешное, конеч-

Поедем в Алжир». Она: «А там негры есть?». Я: «Нет». Она говорит: «Нет, тогда не поеду!».

Жизнь за границей дала многое: и возможность другой мир посмотреть, и в материальном плане это было существенно, так как в Союзе в то время был дефицит буквально всего. Но изначально я туда ехал именно посмотреть мир, поесть фруктов и детей покормить. В первое время так и было: иду после работы, приношу в сетке апельсины или мандарины, килограммов пять, вываливаю на кровать – дети радуются, ползают среди них...

## Квинтэссенция энергетики

**– Работая на кафедре, вы не предполагали, что возглавите Объединенное диспетчерское управление? Как вообще вышло, что преподаватель переквалифицировался в диспетчеры?**

– У нашей кафедры всегда были прочные профессиональные связи с ОДУ Урала. В диспетчерское управление шли «сливки» наших выпусков. И по сей день 90% технологов Системного оператора на Урале – это выпускники нашей кафедры.

Ведь диспетчерское управление – квинтэссенция всех энергетических специальностей. Не все вузы могли подготовить специалистов такого уровня. Вот тут и проявился эффект нашей уральской электроэнергетической школы. В то время она была очень заметной – кафедру сделали ведущей по нашей специальности по всему СССР и на ее базе организовали факультет повышения квалификации для преподавателей. Со всей страны съезжались люди. Это позволило очень резко расширить горизонтальные связи, поднять авторитет кафедры.

Так что мой переход в ОДУ в середине 90-х – вполне закономерный шаг. И хотя предмет мне

Продолжение на стр. 9



## ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

Начало на стр. 8

был хорошо знаком, руководителем Объединенного диспетчерского управления я стал не сразу. Сначала пять лет отработал на других должностях.

**– В это время вы стали одним из разработчиков энергетической реформы...**

– Да, я в этом процессе поучаствовал. Кстати, это тоже был довольно напряженный период моей профессиональной жизни. Тогда мы вместе с Борисом Ильичом Аюевым вошли в первую рабочую группу Анатолия Чубайса.

Вошли, кстати, благодаря моим старым – еще алжирским – контактам. Один мой коллега по преподаванию за границей был из Московского энергетического института, а по возвращении в страну он ушел с кафедры и работал начальником управления в Федеральной энергетической комиссии. Когда я начал работать в ОДУ, мы с ним совместно организовали такой «мозговой клуб» из нескольких человек и пытались понять, куда же дальше двигаться нашей электроэнергетике, много читали, много писали статей и на семинары ездили в Москву в энергетическую комиссию, там выступали с дискуссионными докладами.

И когда весной 1998 года Чубайс начал подыскивать себе команду, он обращался в том числе в Федеральную энергетическую комиссию. И вот однажды звонит мой приятель и спрашивает: «Поедете?». А что? Интересно же. Говорю: «Поедем!». Ну, а потом помощник Чубайса позвонил в пятницу вечером и говорит: «Приезжайте завтра».

Суббота, директор в командировке, и вот мы с Борисом Ильичом просто взяли и поехали. Поскребли по карманам, купили билеты и без разрешения руководства уехали. Я только успел попросить Владимира Ивановича Павлова, который недавно сменил меня на посту Генерального директора ОДУ Урала, а тогда был заместителем директора по общим вопросам, прикрыть нас и решить вопрос с оформлением командировки задним числом. Эта первая рабочая группа выдала в результате Программу действия по реформированию ОАО ЕЭС.

Позже, в процессе реализации Программы, мы жили неделями в Москве в гостинице «Энергетик», работали практически круглосуточно. Питались быстроевскими картофельным пюре. Писали доклады, потом ходили в интернет-кафе, за свои деньги размножали, переплетали и приносили в проектную группу «Системный оператор». Началось это в 1998 году во второй половине мая. Потом, вплоть до начала реформы – в 2002 году, – мы практически во всех проектных группах работали.

### Семейные ценности

**– У вас двое детей. Какую профессию они выбрали?**

– Старшая дочь пошла по маминной линии, закончила химфак Уральского политехнического института. Она инженер-химик, но выпускалась из института в 90-е годы, когда химия рухнула, работы не было. Поэтому перекалвалифицировалась в бухгалтеры. Работает в ОДУ ведущим экспертом в службе бухгалтерского и налогового учета. Младшая дочь ближе к энергетике. Она окончила тот же вуз, но кафедре систем управления энергетикой на экономическом факультете. Или, говоря по-русски, кафедру экономики энергетики. Она пошла работать в Свердловские городские электрические сети, которые потом стали Екатеринбургской электросетевой компанией. Это одна из крупнейших в России компаний, которые занимаются городским сетевым хозяйством. Она там сумела себя показать и сейчас – начальник финансового управления.



Путешествовать мы начали еще в студенческие годы

**– Вы как-то повлияли на ее выбор?**

– Наверное, да.

**– Но не говорили ей специально: иди в энергетику?**

– Нет. Зачем загонять-то? Если бы сказал специально «иди туда», она пошла бы в другое место. Это парню еще можно говорить такие вещи, а девушкам нет, бесполезно.

Кто точно пошел по моим стопам, так это старший внук Евгений. Он заканчивает 4-й курс той же кафедры, где я учился. И достаточно успешно заканчивает. Будет бакалавром и дальше собирается идти в магистратуру, а там посмотрим, что получится.

**– Есть у вас семейные традиции?**

– Да. Например, в праздники регулярно всей семьей собираемся на даче и устраиваем праздничный ужин.

Когда мы были молодыми, то с женой каждые выходные куда-то ходили. Семьи наших родителей жили далеко от нас.



С женой и внуком

Мои – в Пензенской области, а у нее семья жила в Казахстане, а потом переехала на Кубань. Это были интернированные немцы, точнее даже, как потом выяснилось, голландцы. После революции не особенно разбирались: язык похож на немецкий, так и запишем – «немцы». Они жили сначала на Украине, а в начале войны, в 1941-м, их выслали в Казахстан.

с последних курсов, когда уже нужно было пахать на полную катушку, у меня рабочий день был по 12–14 часов, иногда и больше – сколько надо...

Сейчас у меня режим простой: в 6 часов подъем, 45 минут утренняя зарядка: приседания, подтягивания от 10 до 15 раз (я эту планку уже много лет держу) и 2 км бег. Как начал бегать в 1980 году в Алжире – так и продолжаю. Бегаю везде, где бы ни оказался. Это, конечно, позволяет поддерживать форму.

**– То есть, вы еще с юных лет занимаетесь спортом?**

– Да, раньше постоянно чем-то занимался, но без фанатизма, на уровне второго-третьего разряда. Я старался попробовать все что можно: лыжи, легкая атлетика, пытался заниматься боксом, занимался самбо. Еще в школе я с 5 по 8 класс регулярно брал первые места по лыжам. Было время, любил играть в шахматы. Блицы неплохо получались.

Групповые виды спорта тоже люблю. Футбол, например. Волейболом очень сильно в школьные годы увлекался. Баскетболом занимался активно в школе, даже за спорную школу играл. Мы ездили по соседним райцентрам, играли активно.

**– Для вас в спорте важна победа или достаточно участия?**

– Ну как же! Победить надо! А зачем я тогда соревноваться пошел? Конечно, нужно побеждать.

**– На театр, кино, художественную литературу время остается?**

– Сейчас не особенно остается. Мне вообще иногда кажется, что все, что удалось почерпнуть культурного, – все это было в школьные годы. Особенно в 9–11 классах. Там все это даже не прочитывалось, а проглатывалось.

Единственное, что я не любил, так это обязательные произведения. Школьные навязанные произведения – они как-то... внутреннее отторжение вызывали. Мне никогда не хотелось писать сочинения на заданные темы: творчество Маяковского, «Война и мир» и т. д. Я всю «Войну и мир» так и не прочел. И не стесняюсь об этом говорить. Из уроков

### Блиц-опрос

**– Сколько галстуков в вашем гардеробе?**

– По-разному. Сейчас, я думаю, штук 50. Время от времени я их выкидываю, когда выходят из моды или из «вида».

**– Вы довольны собой?**

– В целом – да. Я позитивный человек. Если будешь собой недоволен, то и вокруг будет негатив, а так нельзя.

**– Какие фильмы вы любите?**

– Легкие, чтобы отдохнуть. Больше всего детективы, и лучше – психологические. Хорошие психологические детективы, в которых есть интрига, и нужно думать.

**– Какие автомобили вам нравятся?**

– Я, вообще, «полноприводник». Нельзя сказать, что я «джипер», но точно «полноприводник».

**– Вы любите петь?**

– Очень! Но этого никто не переносит, потому что у меня нет ни слуха, ни голоса.

**– Назовите три слова, которые ассоциируются у вас с понятием «отдых»**

– Могу только одно. Активный.

**– Вы оптимист?**

– Абсолютный.

литературы я понял, что нужно было какие-то отдельные моменты прочитать. Например, про дуб, который, когда Болконский едет, он то весь унылый, то весь зеленый, и это совпадает с его внутренним мироощущением. Вот так по верхушкам пощипал, отчитался, получил свою пятерку и все. Но фильм я потом посмотрел с удовольствием.

Я же в школе любил математику. Ну, и теперь моя профессия – это, собственно говоря, сплошная математика. Потому что управление сложной электроэнергетической системой – это, фактически, сплошные математические модели.

Когда учился в старших классах школы, было золотое время. Нам разрешали писать сочинения на свободную тему, и я всегда писал истории, рассказы какие-то. Можно было написать рассказ, и это засчитывалось, или еще философскую тему разобрать, свои размышления. На этом я и «выезжал» в школьные годы.

В студенчестве тоже удавалось приобщиться к культуре. И потом, когда французский учил, сколько я проглотил литературы на французском языке!..

**– Какую кухню вы предпочитаете? Есть любимое блюдо?**

– Предпочитаю домашнюю кухню. В принципе я всеядный,

Окончание на стр. 10



## ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

Начало на стр. 9

но по мере увеличения возраста приходится держать здоровую диету. И это уже нельзя, и то нельзя. Все любимые блюда, как оказалось, вредные. Их много есть нельзя.

**– А какие блюда были любимыми раньше?**

– Вообще я воспитан на рыбе, и поэтому «рыбный человек». На речной рыбе. Но могу готовить все что угодно. Я вообще считаю, что грамотный человек не может не уметь готовить: бери кулинарную книгу и четко по ней выполняй. Конечно, шедевров не получится, но, по крайней мере, с голоду не умрешь.

**– То есть расслабляться на кухне после трудной рабочей недели – это не ваша история?**

– Нет. Я, вообще-то, к еде отношусь как энергетик: нужно в котел топливо закинуть и вперед. Главное – чтобы на складах много топлива не скапливалось, потому что оно уходит в долговременное хранение. Хотя вкусно поесть люблю, поэтому нужно уметь останавливаться. Для этого нужна сила воли.

старший брат поймал, а младший нет. Как это так?!

Но часто заниматься такими вещами некогда. К сожалению, только во время отпуска и получается.

Еще я когда-то охотился. Это тоже по отцовской традиции. Он был хороший охотник, добыл более 40 волков, что очень ценилось тогда. И я многое по этой части знаю и умею.

Но с охотой у меня не заладилось. Где-то на втором-третьем курсе института наступил какой-то надлом внутренний, я осознал, что сейчас, когда нет проблемы поиска пропитания, незачем лишать жизни живых существ – птиц, зверей. И поэтому я это дело прекратил напрочь.

**– Сейчас у многих россиян, которые родились и выросли в советское время, появилось хобби путешествовать за границу. Но вы уже тогда, когда большинству россиян было нельзя, четыре года прожили за границей. Вас теперь, наверно, за рубеж уже не тянет?**

– Да, пожалуй, что я не фанат дальних путешествий. Хотя во время отпуска с женой выезжаем.



С внуками на рыбалке

**– Есть ли у вас хобби?**

– Я говорил, что «рыбный человек», рыбалку люблю. Но поскольку отцу в детстве очень много помогало, то знания и умения в рыбной ловле у меня больше из серии полупромышленных: сети, неводы, вентеры всякие, верши. Из крючковых – переметы, спиннинг. Раньше, в студенческие годы, приезжаешь летом к родителям – и со спиннингом на реку. Очень часто ходил. И в Алжире я этим занимался активно, там было очень интересно.

Сейчас с внуками на рыбалку ходить нравится. Нужно же их тоже учить. Они с удовольствием с удочками сидят, даже азарт возникает. Когда поймают – счастливы совершенно. Соревнуются:

Были на Волге, ездили в Крым. Из заграничных – в отпуск в Тунис, Турцию. В год моего 60-летия с женой проехали Францию, родину ее предков – Голландию, Бельгию, Кипр.

**– Если бы вы не родились в России, то где, как вы думаете, вы бы жили?**

– Гипотетические темы я обсуждать не люблю. Я патриот и мне нравится Россия. Я бы за границей жить не хотел. Знаю, что я бы там выжил, адаптировался и жил нормально. Но мне и тут неплохо. Я здесь вполне успешен. От добра добра не ищут. Были, конечно, трудные времена, но мне удавалось преодолевать их. И в дальнейшем так и будет. ■

**5 июля Петру Михайловичу Ерохину исполнилось 65 лет. Мы поздравляем его с юбилеем и желаем крепкого здоровья, благополучия и успехов во всех начинаниях!**

## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

# Тридевятое царство

*Страна наша родная, спору нет, широка. Обычно чтобы подчеркнуть ее необъятность, говорят: от Калининграда до Владивостока. В прошлом номере корпоративного бюллетеня «50 Герц» мы рассказали вам о жизни самого восточного филиала Системного оператора – Приморского РДУ. Сегодня вы познакомитесь с РДУ, которое находится в десяти тысячах километрах от Владивостока, в самой западной точке страны – в Калининградской области.*



Регион под номером 39 – операционная зона Балтийского РДУ

## Россия в центре Европы

Регион под номером 39 – операционная зона Балтийского РДУ – по своему геополитическому положению уникальный субъект Российской Федерации. Чаще всего его ошибочно называют анклавом, но это не верно. Калининградская область – полуэксклав России, то есть территория, окруженная другими государствами (Польшей и Литвой) и имеющая выход к морю. Самолетом российские граждане в Калининград могут прилететь без всяких проблем, поездка на поезде требует загранпаспорта, а вот пересечение государственных границ на автомобиле уже потребует наличия Шенгенской визы.

Самый западный российский регион еще и самый маленький по площади: всего 15,1 тысячи квадратных километров, и это вместе с заливами. Максимальная протяженность области с востока на запад – 205 километров, с севера на юг – 108. Собственно, на машине ее можно пересечь за два часа. Только дальше ехать некуда: упрешься или в Балтийское море, или в государственную границу: от Калининграда до Польши 35 километров, до Литвы – 70.

Ездить по области легко и просто: крошечный «янтарный край» обладает высокой плотностью

автомобильных дорог с твердым покрытием. Большая часть из них еще довоенные – живописные, обсаженные деревьями вплотную к обочине.

Раз есть дороги, значит, должны быть и автомобили: машина здесь практически в каждой семье, причем изделий отечественного автопрома среди них ничтожное количество. Обилие авто и узкие, большей частью в одну полосу в каждом направлении, дороги уже дают калининградцам общее представление о том, что такое пробки. Хотя, конечно, житель столичного региона, взглянув на то, что в Калининграде называют дорожной пробкой, резюмирует, что «движение плотное, но бойкое».

Что еще в регионе «самое-самое»?

Во-первых, конечно, крупнейшее на планете месторождение янтаря: по некоторым оценкам, здесь сосредоточено около 90% мировых запасов древней окаменевшей смолы. Во-вторых, на побережье Балтийского моря расположен национальный парк Куршская коса, который в 2000 году был включен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. В-третьих, Калининградская область просыпается позже всех в стране: время здесь на час отстает от московского. И, наконец, здесь находится старейший флот России – Балтийский.

## Подарок Сталина

После военных бомбардировок Великой Отечественной город представлял груды развалин – было разрушено более 90% наиболее ценных в архитектурном плане жилых, производственных и административных зданий, в том числе и представляющих историческую и культурную ценность. Первые переселенцы – а эшелоны с людьми шли в Кенигсберг со всей страны – не старались сохранить, а тем паче восстановить оставшееся: в соответствии с госзаказом завоеванный Кенигсберг рассматривался... как большая каменоломня или склад «запчастей» для поднимаемых из руин городов России и Белоруссии. На разбор шли здания из добротного немецкого кирпича, металлоконструкции, и даже мраморные могильные плиты на немецких кладбищах снимали и отправляли на отделку фасадов государственных учреждений. По некоторым данным, многие здания в центре Минска были целиком выстроены из кенигсбергского кирпича.

В 1946 году, по абсурдной советской традиции, стихийно и без всяких оснований увековечивающей в названиях городов память деятелей революции, Кенигсберг был переименован в Калининград. Это был подарок Сталина

Продолжение на стр. 11



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

Начало на стр. 10

«всесоюзному старосте» Михаилу Ивановичу Калинин к дню рождения, хотя сам Калинин никакого прямого отношения к этому городу не имел.

Чтобы не разводиться смешанных браков, остававшееся в городе немецкое население было депортировано в Германию в 1948–1951 годах.

### Создавать филиал помогал весь Системный оператор

В Калининграде приезжих много, но это и понятно: наши сограждане начали обживать его всего 65 лет назад. Поэтому разделения на «своих» и «чужих» здесь нет. Регион активно заселялся все это время, он и сейчас участвует в программе по переселению соотечественников, проживающих за рубежом, в бывших советских азиатских республиках. Калининградская область стала жизненной пристанью для многих. Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов тоже не коренной калининградец: создавать Балтийское РДУ приехал в 2007 году, с должности директора Астраханского РДУ.

В Астрахани у Сергея Александровича, можно сказать, прошла большая часть сознательной жизни, выстроилась карьера. После института пришел на должность инженера службы релейной защиты и автоматики в Астраханские электрические сети, затем работал диспетчером оперативно-диспетчерской службы. В 1995-м Сергей Болигузов перешел в Центральную диспетчерскую службу «Астраханьэнерго», а в 1998-м получил приглашение на должность главного инженера Астраханской ГРЭС.

### Историческая справка

История поселений на территории нынешнего Калининграда начинается в I веке с прусских племен. До XIII века здесь располагались прусские и польские княжества, а в 1255 году явились крестоносцы, рыцари Тевтонского ордена, и огнем и мечом отвоевали себе эти земли. Основанную рыцарями деревянную крепость-замок назвали Королевской Горой, или Кенигсбергом.

В начале XVIII века Кенигсберг стал столицей Восточной Пруссии – провинции Великой Германии, объединенной королем Фридрихом I. Но уже через столетия город попал в состав Российской империи. Правда, ненадолго. Вследствие военных конфликтов в Семилетней войне, Кенигсберг на четыре года, с 1758 по 1762, отошел русским. Восточная Пруссия стала российской территорией на правах губернии, а все ее жители, включая отца немецкой философии Иммануила Канта, присягнули на верность российской короне. Прусскому королю Фридриху II удалось вернуть эту территорию, когда российский трон ненадолго занял юный герцог Карл Петер Ульрих, вошедший в историю как император Петр III. Этот горячий поклонник Фридриха II решил отдать город хозяевам, и в 1762-м Кенигсберг снова отошел пруссакам.

Повторно Кенигсберг пал к нашим ногам 9 апреля 1945 года, после четырех дней кровопролитных боев. Тогда же, в победном 1945-м, по Потсдамскому соглашению столица Восточной Пруссии вместе с прилегающими землями стала территорией СССР.

Отработав четыре года «на производстве», Болигузов вернулся в «Астраханьэнерго», главным диспетчером РДУ. В 2003 году, в процессе создания филиалов Системного оператора, стал директором Астраханского РДУ. А в июне 2007-го, получив предложение возглавить вновь создающийся филиал, он оставил Астрахань, друзей, сложившуюся карьеру, налаженный быт и уехал к холодным балтийским ветрам.



Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:

– Днем рождения филиала мы считаем 1 октября 2007 года, когда был подписан приказ № 316 «О введении в действие организационной структуры Филиала ОАО «СО–ЦДУ ЕЭС» Балтийское РДУ». Балтийское РДУ организовывалось в сложнейших условиях. В отличие от остальных филиалов Системного оператора, большинство которых было создано в 2003 году, наше РДУ создавалось на новой площадке, без использования кадровых и технических ресурсов АО-энерго. Возможности привлечь уже подготовленный работающий диспетчерский персонал, использовать оборудование и арендовать помещения у других субъектов электроэнергетики, как это происходило в других регионах, у нас не было. В такую ситуацию мы попали потому, что формирование РДУ

образца 2003 года происходило до принятия решения РАО ЕЭС России о необходимости создания в сетевых компаниях Центров управления сетями (ЦУС). Именно отсутствием в АО-энерго такой структуры как ЦУС и объяснялся практически спокойный перевод технологической инфраструктуры и переход персонала ЦДС, СРЗА и СДТУ энергосистем в создаваемые в то время РДУ Системного оператора. Помещения, в которых располагались эти технологические службы, передавались в аренду РДУ. Создание же нашего филиала пришлось именно на тот период, когда перед сетевой компанией «Янтарьэнерго» уже стояла задача организации ЦУС, и передача технологии и персонала Балтийскому РДУ не входила в их планы.

Учитывая эти обстоятельства, задача перед нами стояла непростая: создать технологическую инфраструктуру, подобрать и подготовить персонал, обеспечить его всей необходимой документацией, телеинформацией с энергообъектов и каналами связи – и все это в кратчайшие сроки.

Спустя год, 1 ноября 2008-го года, новый диспетчерский центр принял функции оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом на территории Калининградской области. Наш филиал был создан последним, вместе с Башкирским РДУ, и этим событием завершился процесс формирования региональной структуры Системного оператора.

В тот год сотрудники Балтийского РДУ едва ли не ночевали в кабинетах. Приходилось выполнять большой объем работ по развертыванию современной технологической инфраструктуры диспетчерского центра, налаживать взаимодействие с государственными и муниципальными структурами, а также со всеми субъектами электроэнергетики региона. Одновременно шла подготовка документации, необходимой для полноценного функционирования созданного филиала, и в первую очередь, инструкций и программ для диспетчеров.



Служба РЗА Балтийского РДУ

Людей катастрофически не хватало. Обеспечение нового филиала кадровыми ресурсами стало для директора задачей первостепенной важности. Полный комплект специалистов «на месте» получить было невозможно. Пришлось кинуть клич по всем филиалам Системного оператора с приглашением приезжать на работу в Балтийское РДУ. Понятно, что приехать могли только самые решительные: жилищного обеспечения новый филиал предложить не мог, инфраструктура РДУ еще только создавалась...

### Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:

– На наше приглашение откликнулись коллеги из разных уголков страны. Сразу скажу, что остаться и начать жизнь с нуля решились немногие. Большую поддержку нам оказали руководители филиалов Системного оператора, которые понимали наш кадровый голод и не препятствовали отъезду своих сотрудников на новое место работы. Я благодарен специалистам из Кольского и Архангельского, Астраханского, Хакасского и Забайкальского РДУ, НДУ «Узбекэнерго», ОАО «Архангельская генерирующая компания», ОАО «Сахалинэнерго», которые в трудную минуту создания филиала приняли такое важное не только для себя, но и для нас решение о переезде в Калининград. Практически с первых дней в Балтийском РДУ работают заместитель директора по информационным технологиям Андрей Глебов из Астраханского РДУ, заместитель главного диспетчера – начальник ОДС Владимир Подганиц из Архангельского РДУ, начальник службы электрических режимов Роман Кудрявцев и старший диспетчер ОДС Виталий Баканов из Кольского РДУ, заместитель начальника службы РЗА Дмитрий Курносос из города Северодвинска Архангельской области с Северодвинской ТЭЦ-2. Часть сотрудников перешли на работу в новый филиал Системного оператора из энергетических предприятий Калининградской области.

Несмотря на «цейтнот» 2007–2008 годов, мы нашли

время для подготовки и повышения квалификации персонала в Центре тренажерной подготовки персонала в Москве и профильных учебных заведениях. Это дало возможность провести государственную аттестацию наших диспетчеров органами Ростехнадзора.

Но проблема кадрового обеспечения, конечно, была у Балтийского РДУ не единственной. Не менее сложно проходило технологическое оснащение филиала.



Заместитель директора по информационным технологиям Андрей Глебов:

– Времени на создание инфраструктуры критически не хватало. Так, например, поставка Центральной приемно-передающей станции Smart-Fer от начала заключения договора поставки занимала от двух до трех месяцев, что в наших условиях было непозволительной роскошью. И тут неоценимую помощь Балтийскому РДУ оказали и Исполнительный аппарат, и ОДУ Северо-Запада. Понимая наше положение и важность задачи по приему операционных функций Балтийским РДУ, коллеги делились с нами своим запланированным для установки оборудованием. В тот момент энергетики подтвердили легендарное единство, и это выглядело как в военные годы работа под лозунгом «Все для фронта, все для победы!».

В кратчайшие после принятия решения о создании Балтийского РДУ сроки мы развернули все программно-аппаратные комплексы, необходимые для выполнения операционных функций. Кстати, при создании технологической инфраструктуры на нашей площадке были развернуты пилотные ПАКи, такие как оперативно-информационный комплекс СК-2007, который потом начали устанавливать во всех филиалах Системного оператора. К моменту принятия филиалом операционных функций была подготовлена вся необходимая инфраструктура, организованы каналы связи и передачи телеметрической информации из

Продолжение на стр. 12



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

Начало на стр. 11

ОАО «Янтарьэнерго» в Балтийском РДУ, обеспечен прием телеметрии в объеме, требуемом для управления электроэнергетическим режимом Калининградской области.



**Первый заместитель директора – главный диспетчер Сергей Горбатов:**

– Для принятия с 1 ноября 2008 года функций оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России на территории Калининградской области специалистами Балтийского РДУ в 2008 году был выполнен значительный комплекс работ, начиная от организации рабочих мест, подготовки необходимой оперативно-диспетчерской документации, обучения по новой должности на энергообъектах энергосистемы Калининградской области. Проведены необходимые общесистемные и диспетчерские противоаварийные тренировки (в том числе по отработке действий персонала в условиях, характерных для осенне-зимнего периода). С использованием современных технологий выполнены расчеты электрических режимов, статической и динамической устойчивости, токов короткого замыкания, определены параметры настройки устройств релейной защиты, автоматики и противоаварийной автоматики.

Сегодня Балтийское РДУ по-прежнему располагается на арендованных площадях в одной из башен бизнес-центра «Европа» в центре Калининграда, рядом с монументальным зданием городской мэрии. Помещения диспетчерского центра оснащены всем необходимым для осуществления оперативно-диспетчерского управления региональной энергосистемой. Дальнейшее же развитие технологической инфраструктуры РДУ будет происходить уже в собственном новом здании диспетчерского центра.

**Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:**

– В 2008 году в рамках реализации территориального инвестиционного проекта



Один из полуразрушенных фортов Калининграда

Системного оператора по созданию инфраструктуры и технологическому перевооружению Балтийского РДУ приобретен недостроенный объект неподалеку от нынешнего местоположения филиала, в историческом районе города на берегу озера. Проект строительства диспетчерского центра уже разработан и утвержден, начаты строительномонтажные работы. Перевод диспетчерского центра в новое здание запланирован на 2012 год.

### О немецком наследии, новой генерации и энергии ветра

Немецким наследием в Калининграде являются не только полуразрушенные форты и узкоколейные трамвайные пути. Становление и развитие энергосистемы Калининградской области непосредственно после войны происходило на базе «оставшихся в наследство» поврежденных войной немецких сетей и генерации. Потом к ним прибавились новые подстанции и ЛЭП советского производства. По этой причине основная электрическая сеть региона сформирована с использованием системы номинальных напряжений 60–110–330 кВ, а в распредсетях применяются классы номинальных напряжений 6–10–15 кВ. Нехарактерное для российской энергетики номинальное напряжение 15 и 60 кВ и есть результат развития энергосистемы региона на основе трофейного оборудования, применявшегося в довоенной Германии. Оборудование с «нестандартным» напряжением не оказывает влияния на управление режимами работы сети, но создает эксплуатирующей организации определенные трудности при необходимости его замены.

Кроме того, специалисты Системного оператора в процессе оперативно-диспетчерского управления вынуждены учитывать такую особенность работы сети 60 кВ, как компенсированная нейтраль. Из практики известно, что защиты в сетях с компенсированной

нейтралью далеки от совершенства, что определенным образом сказывается на режимах работы этого оборудования и функционировании его устройств РЗА.

**Первый заместитель директора – главный диспетчер Сергей Горбатов:**

– Электроэнергетика региона постепенно уходит от оставшегося нестандартного напряжения 60 кВ, выводя из эксплуатации довоенное немецкое оборудование. В нашей операционной зоне сейчас находится в эксплуатации 64 подстанции 60–110–330 кВ, в том числе такие крупные, как подстанции 330 кВ Центральная, Северная, Советск.

На подстанции Советск-330 применена схема открытого распределительного устройства 330 кВ с тремя рабочими системами шин и одной обходной (общепринятая схема – две рабочие и одна обходная). Изменение стандартной схемы выполнено в начале 90-х годов для более надежного электроснабжения потребителей и связано с особенностью ПС Советск-330: это единственный питающий центр 330 кВ, через шины которого осуществляется параллельная работа Калининградской энергосистемы с энергосистемами стран Балтии и ЕЭС России. Что касается электросетей региона, то в управлении диспетчера Балтийского РДУ находятся четыре линии электропередачи напряжением 330 кВ и 23 линии «стодесятки». В диспетчерском ведении у нас 13 ЛЭП напряжением 330 кВ и 18 ЛЭП напряжением



ПС 330 кВ «Советск»

110 кВ, включая транзиты 110 кВ. Износ сетей в регионе достигает уровня 60 %.

Впрочем, трофейное оборудование, которое пока остается в работе, со своими задачами вполне справляется. В области до сих пор работает генерирующий объект очень почтенного возраста – 72-летняя Калининградская ГРЭС-2!



Калининградская ТЭЦ-2

**Первый заместитель директора – главный диспетчер Сергей Горбатов:**

– До ввода в эксплуатацию Калининградской ТЭЦ-2 генерация в нашей энергосистеме была представлена тепло- и гидроэлектростанциями 30-х годов XX века и блок-станциями предприятий. Построенная немцами в 1939 году Восточно-Прусская электростанция (ныне Калининградская ГРЭС-2), которая по тем временам являлась передовой в мировой энергетике, до сих пор находится в эксплуатации. Немцы пытались ее взорвать при отступлении, но полностью уничтожить не успели. Станцию восстановили в 1946 году, и она по сей день исправно работает.

Установленная мощность электростанций нашей операционной зоны по данным на 1 января этого года составляет 978,1 МВт. Главный генерирующий объект в области – Калининградская ТЭЦ-2. Пуск первого энергоблока этой современной электростанции с общей установленной электрической мощностью 875 МВт (с учетом 2-го блока) и тепловой

680 Гкал/ч состоялся в октябре 2005 года, второго – в 2010-м. Строительство столь крупного генерирующего источника в регионе было необходимо для получения энергетической независимости от сопредельных государств.

До ввода в эксплуатацию Калининградской ТЭЦ-2 энергосистема региона была дефицитной – местные источники генерации обеспечивали не более 8 % от

общей потребности в электрической энергии. Известно, что Литва, по условиям вступления в Евросоюз, 1 января 2010 года вывела из эксплуатации Игналинскую АЭС, которая обеспечивала большую часть поставки электроэнергии в Калининградскую энергосистему. Теперь ситуация изменилась с точностью до наоборот: благодаря ТЭЦ-2 мы имеем возможность ежедневно передавать в Литву от 300 до 600 МВт мощности. Ну и, конечно, мощная электростанция дает возможность для экономического и социального развития области.

После ввода второго энергоблока Калининградской ТЭЦ-2 и появления дополнительных систем противоаварийной автоматики режимы работы энергосистемы усложнились. До пуска второго энергоблока главным узким местом региона были три линии межгосударственного транзита 330 кВ и ПС 330 кВ Советск – единственная узловая подстанция в области. В конце 80-х и начале 90-х технологические нарушения на распределительном устройстве 330 кВ ПС Советск, случавшиеся, приводили к погашению всей энергосистемы региона: передать электроэнергию из ЕЭС России в Калининградскую область при авариях на подстанции Советск-330 было практически невозможно. Пуск второго энергоблока Калининградской ТЭЦ-2 «проблему подстанции Советск-330», конечно, не решил, но Калининградская энергосистема перестала нуждаться в поставках электроэнергии извне, и надежность электроснабжения потребителей области значительно увеличилась.

Продолжение на стр. 13



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

Начало на стр. 12

### Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:

– Пуск второго энергоблока Калининградской ТЭЦ-2 дал толчок существенной реконструкции и развитию системы противоаварийной автоматики. По своему составу и функциональности внедренная система противоаварийной автоматики удовлетворяет последним требованиям по организации автоматического противоаварийного управления электроэнергетическими режимами энергосистем. Выбор мест установки устройств и комплексов противоаварийной автоматики, алгоритмов функционирования, объемов и мест реализации управляющих воздействий определялись на основании расчетов и оценки допустимости фактических и прогнозируемых электроэнергетических режимов энергосистемы в различных схемно-режимных ситуациях. Эта сложнейшая работа была проделана специалистами ОДУ Северо-Запада и Балтийского РДУ при участии проектных и наладочных организаций.

На территории Калининградской области есть пока уникальный для России генерирующий объект – ветроэлектростанция суммарной установленной мощностью 5,1 МВт. Ветропарк, расположенный в поселке Куликово на берегу Балтийского моря, введен в эксплуатацию в 2002 году. Это совместный международный проект в области ветроэнергетики, осуществленный при поддержке РАО «ЕЭС России», администрации Калининградской области, Минэнерго России и Министерства экологии и энергетики Королевства Дании. Ветроэлектростанция, состоящая из 21 ветроустановки, построена по гранту датского правительства совершенно бесплатно.



Ветропарк в поселке Куликово

### Первый заместитель директора – главный диспетчер Сергей Горбатов:

– Этим установкам не требуется постоянный обслуживающий персонал – производственные процессы полностью автоматизированы, запуск и остановка

ветроэлектростанции происходят в автоматическом режиме. С точки зрения оперативно-диспетчерского управления ветропарк такой небольшой мощности на управление режимом не влияет, но если этот вид генерации в регионе будет расширяться, ситуация изменится.



Строительство Балтийской АЭС

### Мирный атом на Балтийских берегах

С Единой энергосистемой России Калининградская область, как мы уже отмечали, связана линиями электропередачи напряжением 330 и 110 кВ через электрические сети энергосистем Литвы и Беларуси. А вот с Польшей, с которой граничит регион, Калининградская энергосистема электрических связей не имеет. Энергосистема региона работает параллельно с энергосистемами Беларуси и стран Балтии – Соглашение между Беларусью, Россией, Эстонией, Латвией и Литвой (БРЭЛЛ) было подписано в 2001 году. С зарубежными коллегами диспетчеры Балтийского РДУ общаются ежедневно. Официальным языком диспетчерских переговоров в данном случае является русский.

Энергетическую безопасность региону в самом ближайшем

будущем обеспечит строящаяся Балтийская АЭС. Ввод первой очереди запланирован на 2016 год. АЭС будет состоять из двух энергоблоков общей мощностью 2,3 ГВт. Самой области такое количество электроэнергии, конечно, не требуется. Крупных

промышленных потребителей здесь нет, и в общем объеме энергопотребления коммунально-бытовой сектор занимает 67,5 %. Поэтому строительство в Калининградской области атомной станции, способной выдавать к 2020 году 17,2 млрд кВт·ч в год, – это возможность получить доминирующую

позицию на энергетическом рынке стран Балтии и увеличить экспортный потенциал региональной энергетики для поставок электричества в Польшу и Германию. «ИнтерРАО» уже начало переговоры с польской стороной о строительстве линии электропередачи для транспорта будущей электроэнергии.

### К взаимовыручке готовы

Высококласные специалисты в энергетике всегда ценились на вес золота – предприятия переманивали их друг у друга, благодаря им развивался институт наставничества: нет ничего важнее, чем передать молодым коллегам бесценный опыт. Но у Системного оператора эта кадровая проблема сложнее, чем у сетевиков или генерации.

### Первый заместитель директора – главный диспетчер Сергей Горбатов:

– Особенность работы в Системном операторе вытекает из задачи, которая перед ним стоит: управление режимом. А режим – это и генерация, и сети. То есть ты должен хорошо понимать процессы, которые происходят и на станции, и в электросетевом хозяйстве, быть специалистом широкого профиля. Специалисты служб электрических режимов и РЗА Системного оператора вообще уникальны: профессионалов такого уровня на других энергетических предприятиях нет. При общем кадровом дефиците тяжелее всего у нас была ситуация с подбором специалистов именно для службы РЗА. Полностью укомплектовать ее нам удалось только через два с половиной года после создания филиала.

Продолжение на стр. 14

### Историческое прошлое Калининградской энергосистемы

Датой рождения энергосистемы Калининградской области принято считать 23 сентября 1945 года, когда энергетическое управление молодого российского края вошло в состав Наркомата электростанций СССР. До первого послевоенного года электроснабжение здесь осуществлялось электрической компанией OWAG, в ведении которой находились все опорные подстанции 60–15–6 кВ и питающие их высоковольтные линии электропередачи, охватывающие всю территорию Восточной Пруссии от Кенигсберга до Тильзита (ныне Советск), Данцига (Гданьск) и Эльбинга (Эльблонг).

Во время штурма Калининграда в апреле 1945-го все энергетическое хозяйство – и электростанции и электрические сети – было полностью или частично разрушено. Ни одна система жизнеобеспечения в поверженном крае не функционировала. Важнейшей задачей первых советских энергетиков Кенигсберга стало обеспечение подачи электроэнергии в областной центр.



Разрушенная ГРЭС-1, 1945 год

В небывало короткий срок, уже к 25 ноября 1945 года, на ГРЭС-1 подали напряжение от первой турбины гидрокаскада по линии электропередачи 60 кВ с ГЭС-3 на ГРЭС-1 через подстанцию Альтенберг, что позволило развернуть работы по пуску турбогенератора № 1 на ГРЭС-1 и обеспечить электроэнергией важнейшие объекты города

В 1946 году на ГРЭС-1 были пущены турбогенераторы № 2 и № 3, восстановлены линии электропередачи. На электростанции Пайзе (ГРЭС-2, г. Светлый) принимались самые энергичные меры для ускорения пуска хотя бы одного котла и турбогенератора, и 7 марта котел высокого давления № 3 и турбогенератор № 2 взяли нагрузку.

Так наметились контуры Калининградской энергосистемы. Свою лепту вносили небольшие гидроэлектростанции в различных городах области общей мощностью около 1000 кВт. Была пущена и ГРЭС-6 в Пальмикине (пос. Янтарный).



Линии электропередачи 60 кВ

С 1952 года началось планомерное развитие электросетевого хозяйства области. На линиях и подстанциях стали внедрять новую для того времени технику. В том же году была восстановлена третья цепь ВЛ 60 кВ ГРЭС-2 – ПС Альтенберг с использованием кабельного перехода через морской канал, а в 1954-м пущен турбогенератор на ГРЭС-5. Проектной мощности достигла Светловская ГРЭС-2. Сети 60 кВ были полностью готовы к обеспечению нагрузки потребителей.

До 1959 года энергосистема работала изолированно, регулирование частоты производилось ГРЭС-2 или ГЭС-3. Однако после постройки совместно с «Главлитовэнерго» высоковольтной линии Каунас – Гусев начинается параллельная работа с Литвой. В том же 1959 году по просьбе Польши была введена в действие ВЛ 60 кВ – от Правдинска до города Кентшина.

Именно с конца 50-х годов начался новый этап в развитии энергосистемы Калининградской области. В этот период резко увеличиваются объемы строительства в основных и распределительных сетях и их реконструкция; магистральные сети переводятся с 60 кВ на 110 кВ.

В 1965 году в действие вводится первая очередь ПС 330 кВ в Советске и ВЛ 330 кВ Каунас – Советск. В 1975 году для покрытия быстрого роста нагрузок узла и повышения надежности электроснабжения введена ВЛ 330 кВ от Советска до подстанции «Центральная» в Калининграде. В 1990 году в областном центре вводится вторая ПС 330 кВ «Северная» и к ней линия 330 кВ от Советска.

Последующими этапами развития электроэнергетики региона явились: ввод в работу в 2005 году 1-го энергоблока ПГУ-450 Калининградской ТЭЦ-2 и ввод в 2010 году 2-го энергоблока ПГУ-450 Калининградской ТЭЦ-2.



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

Начало на стр. 13

Коллектив Балтийского РДУ складывался сложно, зато совместное преодоление трудностей сплотило сотрудников и, по мнению директора филиала, дало возможность приобрести важное качество: готовность к взаимовыручке.

### Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:

– Коллектив у нас молодой – средний возраст сотрудников 36,5 лет. При этом две трети работающих – специалисты с большим опытом, так как имеют более десяти лет стажа в энергетике. В РДУ у каждого как минимум одно высшее образование, и я уверен, что наш коллектив способен справиться с задачами любой сложности.

С внутренним микроклиматом у нас тоже все в порядке – коллектив дружный, с правильным пониманием общей задачи и всегда готовый к взаимовыручке. В жизни мне неоднократно приходилось сталкиваться с тем, как смежные департаменты или службы на предприятии начинали делить сферу ответственности и объем работ: это наше, а это уже не наше, делайте сами. Поэтому я особо ценю то, что в Балтийском РДУ нет даже намека на подобные трения. Думаю, это результат нашей общей работы во время создания филиала. В тот период мы здорово сплотились и часто помогали друг другу в сложных ситуациях. Получается, что трудные времена закончились, а привычка к взаимовыручке осталась.

Но практически в любом коллективе всегда есть и другая жизнь, выходящая за рамки производственных показателей, планов и отчетов. И если вы не выезжаете все вместе на загородный тимбилдинг, шашлыки или рыбалку, то уж праздники-то наверняка отмечаете.

### Директор Балтийского РДУ Сергей Болигузов:

– Конечно, отмечаем. Мы традиционно всем коллективом к Дню энергетика готовим стенгазету, в которой отражаются достижения структурных подразделений Балтийского РДУ, поздравления с наступающими праздниками. Еще и любительский фильм о повседневной жизни филиала, курьезных и интересных событиях в течение года собственными силами снимаем.

Кроме традиционного Дня энергетика, который празднуется всеми энергетиками России, для нас не менее важными являются такие даты как день рождения Филиала 1 октября и день принятия операционных функций 1 ноября. В эти знаменательные для всего коллектива даты мы подводим итоги проделанной работы, даем оценку нашим плодам труда и строим планы на будущее.



Стенгазета Балтийского РДУ — плод коллективного труда

Кстати, на всех корпоративных мероприятиях проводится фотосъемка, благо фотографов-любителей у нас в коллективе много. Самые интересные фотографии потом размещаем в стенгазете или на портале филиала.

## Формула профессионализма

В Балтийском РДУ в зоне особого внимания находится вопрос подготовки внешнего кадрового резерва. Калининградский государственный технический университет, готовящий студентов по специальности «Электрические станции», – главный среди вузов области «поставщик кадров» для Балтийского РДУ. В филиале постоянно проходят стажировку и практику студенты и аспиранты КГТУ, лучших включают в кадровый резерв Системного оператора. Самый молодой работник Балтийского РДУ как раз из этой категории.



Специалист 1 категории службы энергетических режимов, балансов, развития и сопровождения рынка Анна Сваткова:

– В школе я училась в физико-математическом классе. Поскольку меня интересовало техническое направление, при поступлении в КГТУ я выбирала между двумя специальностями: «Промышленное и гражданское строительство» и «Электрические станции». Поступила на «Электрические станции», одну из самых сложных специальностей на факультете судостроения и энергетики. Девушек в группе было всего четыре. Дипломы все защитили успешно. В конце четвертого курса обучения нескольких студентов из нашей группы пригласили на стажировку в Балтийское РДУ. Так я попала в службу энергетических режимов, балансов, развития и сопровождения рынка. Начальник службы Виктория Гладкова не только организовала мне знакомство с задачами ее подразделения, но и дала возможность принимать участие в повседневной работе. В результате после года стажировки и окончания обучения в университете, в 2010 году меня пригласили на официальную должность в Балтийское РДУ. В Системном операторе я учусь у старших коллег профессиональным навыкам, умению налаживать рабочие отношения в коллективе. Именно с опытом приходит способность слышать и анализировать полученную информацию, правильно использовать ее в работе, принимать верные решения, не бояться брать ответственность на себя.

Говорить же о старейших работников в Балтийском РДУ оказалось решительно невозможно. Ни одного убеленного сединами пенсионера, до сих пор несущего трудовую вахту, в филиале не нашлось. Потому что коллектив Балтийского РДУ такой молодой, что самому старшему сотруднику

технологического блока Алексею Шаху 51 год.

В 1984 году после окончания электротехнического факультета Комсомольского-на-Амуре политехнического института и службы в армии Алексей Владимирович пришел инженером в службу релейной защиты и автоматики РЭУ «Калининградэнерго». В 2002 году был назначен на должность начальника службы РЗА «Калининградэнерго», откуда после 25 лет работы – в 2009 году – пришел в Балтийское РДУ на должность начальника службы РЗА.



Начальник службы релейной защиты и автоматики Алексей Шах:

– В энергетике я пришел по стопам отца, который хоть и не доучился до инженерных специальностей, но отдал отрасли всю трудовую жизнь. В 1960–1970-х годах он работал электромонтером на строительстве Билибинской АЭС в Магаданской области, после трудился электриком, электрослесарем в Управлении «Северо-Восток-Золото». Когда родители заработали «северный стаж», они вернулись на родину, в Калининградскую область.

Алексей Владимирович, с высоты своего профессионального

и жизненного опыта, вывел собственную формулу профессионализма специалистов Системного оператора:

– Схемно-режимная ситуация в энергосистеме постоянно изменяется что позволяет нашим специалистам получить бесценный и уникальный опыт работы. Не последнюю роль в деле повышения квалификации, конечно, играют и плановые противоаварийные тренировки, и обучение на курсах подготовки персонала.

Вообще, на мой взгляд, специалистам технологического блока Системного оператора присущи такие качества, как собранность, способность анализировать и текущую ситуацию в энергосистеме, и возникающие отклонения от нормального режима ее работы, а также желание и готовность помочь коллегам в сложной технологической ситуации и советом и делом.

В июне 2011 года за личный профессиональный вклад в разработку Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2011–2016 годы, почетными грамотами Министерства развития инфраструктуры Калининградской области награждены:

- заместитель главного диспетчера – начальник оперативно-диспетчерской службы **Владимир Подганиць**;
- начальник службы электрических режимов **Роман Кудрявцев**;
- ведущий специалист службы электрических режимов **Дмитрий Букетов**.

Министром развития инфраструктуры Калининградской области Александром Рольбиновым отмечено, что активное участие специалистов Филиала ОАО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ позволило выполнить разработку Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2011–2016 годы на должном профессиональном уровне.

Коллектив ОАО «СО ЕЭС» поздравляет коллег с заслуженной наградой!

## Легкий путь в профессию

Энергетика одна из немногих отраслей, которые традиционно крепки династиями. Есть они и в таком небольшом коллективе. Потомственный энергетик Сергей Болигузов, чьи родители более тридцати лет отработали на энергетических предприятиях Астраханской энергосистемы, признается, что вопроса о выборе профессии перед ним не стояло.

Продолжение на стр. 15



**ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ**

Начало на стр. 14

**Директор Балтийского РДУ  
Сергей Болигузов:**

– Папа закончил Новочеркасский политехнический институт – один из сильнейших вузов страны. Его карьерная лестница – от дежурного инженера Астраханской ГРЭС до главного инженера «Астраханьэнерго». Мама работала на Астраханской ГРЭС практически всю трудовую жизнь в химическом цехе и недолгое время в технической библиотеке. Родители на мой выбор профессии оказали серьезное влияние. До такой степени серьезное, что выбора кем быть к моменту окончания школы передо мной не стояло и никакие сомнения меня не терзали. В детстве я часто бывал у родителей на работе и видел энергетику, можно сказать, изнутри. То есть, любовь к профессии заложились рано, и я рад, что выбрал именно этот путь.

Когда я подавал документы в институт, папа очень надеялся, что я выберу профиль «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Мне же больше нравился профиль «Электроэнергетические системы и сети» – туда я и поступил. Я надеюсь, что наша фамилия в энергетике продолжится. Старший сын Александр выбрал свой собственный путь – он учится на третьем курсе Калининградского государственного технического университета по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок», получает профессию инженера-судомеханика. А младший, Дмитрий, – второкурсник того же вуза. Надеюсь, Дмитрий династию поддержит: он выбрал специальность «Электрические станции». Кстати, оба сына учатся на бюджетных отделениях.

Главный диспетчер Балтийского РДУ Сергей Горбатов в большой энергетике начал работать с 1980 года в энергосистеме «Целинэнерго» и прошел путь от диспетчера ЦДС до главного диспетчера. После переезда в Калининград в 1998 году работал в должности диспетчера Южных электрических сетей – филиала ОАО «Янтарь-энерго». Через четыре года в результате реструктуризации четыре сетевых филиала компании были объединены в один укрупненный филиал – Калининградские электрические сети, и Сергей Горбатов был назначен в новую структуру главным инженером. После создания РДУ ОАО «Янтарь-энерго» работал заместителем директора этого РДУ, и в Системный оператор в 2007 году перешел уже именно с этой должности.

**Первый заместитель  
директора – главный  
диспетчер Сергей Горбатов:**

– Оперативной работе я посвятил 19 лет из тридцати. Это моя профессия, мое дело, которое я считаю очень важным и по настоящему люблю. Я рад, что такое отношение к энергетике, похоже, передалось моему младшему сыну Дмитрию (старший Михаил – инженер-программист, работает в другой отрасли) – он диспетчер в Балтийском РДУ. Возможно, именно с нас двоих начнется династия энергетиков Горбатовых.

Дмитрий Горбатов работает в Балтийском РДУ с 2008 года, после окончания Калининградского государственного технического университета по специальности «Электрические станции». Начиная с инженерной должности в отделе сопровождения диспетчерского управления ОДС, через год добился права на подготовку по новой должности и последующего назначения на должность диспетчера.

**Диспетчер  
Дмитрий Горбатов:**

– Работа диспетчера – интересная и динамичная: каждая смена отличается от предыдущей, а полное погружение в ситуацию в энергосистеме и огромная ответственность не дают возможности расслабиться. С ранних лет получил от отца понимание ответственности и важности энергетики в жизни современного общества. Мне нравится моя профессия, и для повышения квалификации я готовлюсь к поступлению в аспирантуру КГТУ по специальности «Электротехнические комплексы и системы».

При такой плотной нагрузке он успевает заниматься спортом, да еще столь жестким, как самбо и дзюдо. Спортивные достижения Дмитрия (кстати, члена сборной команды Калининградской области по самбо и дзюдо) подтверждены званием кандидата в мастера спорта по обоим видам борьбы и многократными победами в областных чемпионатах, международных турнирах и чемпионатах Северо-Западного Федерального округа РФ.



Медали и кубки Андрея Глебова

**Бег, рыбалка  
и фотоискусство**

Как показывает практика, в любом филиале Системного оператора есть сотрудники, с головой увлеченные каким-нибудь хобби. В Балтийском РДУ такие, разумеется, тоже нашлись. Например, заместитель директора по информационным технологиям Андрей Глебов.

Про Глебова, спортсмена-легкоатлета, приехавшего из Астрахани в команду директора, в филиале есть собственная «семейная история», которую охотно поведали и нам. Дело было в самом начале создания Балтийского РДУ, как раз в тот период, когда работы было так много, что сотрудникам, которые приехали в филиал в первых рядах, приходилось каждому работать за четверых. Днем Андрей Александрович зашел к директору и попросил отпустить его на полчаса: «Через дорогу от нас стадион, и я видел объявление, что сегодня какие-то соревнования по бегу будут проходить. Форму взял, хочу пробежаться участником». Директор, конечно, Глебова отпустил, а через полчаса тот стоял в его кабинете с двумя золотыми медалями: можно сказать, между делом, без всякой подготовки стал чемпионом города Калининграда и Калининградской области.



В Балтийском РДУ спорт любят все

Вполне возможно, из Андрея Александровича мог выйти великий спортсмен.

**Заместитель директора  
по информационным  
технологиям  
Андрей Глебов:**

– В десять лет я пришел в секцию легкой атлетики. Через полгода уже поехал на первые мои выездные соревнования в город Волгоград и стал победителем в барьерном беге и прыжках в длину. Потом были старты в соревнованиях различного уровня, в том числе первенства и чемпионаты России, различные международные встречи и игры, от которых у меня остались на память грамоты и медали различного достоинства. После того как мне удалось занять второе и третье места на первенстве России по легкой атлетике, даже встал вопрос, продолжать ли профессиональные занятия спортом, поступив после 9 класса в училище Олимпийского резерва, куда меня настойчиво приглашали, или все же выбрать более приспособленную к жизни профессию.

Несмотря на то, что спорт отнимал много времени, в школе Андрей учился на «отлично». Поэтому родители настояли на получении «нормальной» профессии: мол, спорт дело временное, а профессия на всю жизнь.

**Заместитель директора  
по информационным  
технологиям  
Андрей Глебов:**

– Сразу после окончания 11 класса я поступил в Астраханский государственный технический университет на факультет автоматики и вычислительной техники по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Потом защитил кандидатскую. Но спорт все равно не бросал, продолжал заниматься вплоть до переезда в Калининград. Мой последний серьезный старт в Международных играх прикаспийских государств состоялся за месяц до отъезда в Балтийское РДУ. На сегодняшний день спорт остался в моей жизни как любимое хобби. И я не жалею, что сделал именно такой выбор. Работа у меня интересная, жизнь насыщенная, а пробежаться «для себя» я могу в любой момент.

Замечательно, что в декабре прошлого года вышел приказ «Об утверждении Положения об организации и проведении спартакиады в ОАО «СО ЕЭС», в соответствии с которым дважды в год в Системном операторе будут проходить спортивные соревнования – зимняя и летняя спартакиады. Возможно, уже в будущем году состоятся соревнования в следующих видах: гиревой спорт, настольный теннис, легкая атлетика, волейбол, мини-футбол, дартс, шахматы, шашки, плавание, бильярд и лыжи.

**Заместитель директора  
по информационным  
технологиям  
Андрей Глебов:**

– Не знаю, как обстоит дело со спортом в других РДУ, а наш коллектив воодушевился и уже настроился на будущие победы.

Окончание на стр. 16



## ПОРТРЕТ РЕГИОНА. БАЛТИЙСКОЕ РДУ

Начало на стр. 15

Многие начали тренировки в спортзале, чтобы к началу спартакиады быть в форме. Мы даже купили вскладчину теннисный стол и установили его в холле. В свободное от работы время стол постоянно занят любителями пинг-понга, многие и в выходные не прочь с коллегами сыграть. Так что спорт, несомненно, способствует сплочению коллектива.

Побед в соревнованиях, кстати, у Глебова гораздо больше, чем медалей. Ему всего тридцать лет, и пик его спортивной активности как раз пришелся на смутные 1990-е. Тогда финансирование спорта скатилось до такого уровня, что даже медалей не выпускали, заменяя их грамотами. Поэтому Андрею Глебову особенно дорога не первая победа в спорте, призовые места в международных легкоатлетических соревнованиях в Иране и Казахстане, а первая настоящая медаль – «бронза» в чемпионате России по легкой атлетике 1996 года.

А вот хобби ведущего эксперта отдела технического контроллинга Олега Тарнопольского бегать ему не позволяет, а напротив, приучает терпеливо сидеть на месте – Тарнопольский страстный рыбак. В Калининград Олег Васильевич приехал в 1985 году после окончания Киевского политехнического института. Рыбалкой увлекался еще в детстве, а жизнь в Калининграде, рядом с реками Преголя и Неман, множеством прекрасных озер и, конечно, Балтийским морем дала возможность увлечению развиваться, окрепнуть и стать настоящим хобби.



**Ведущий эксперт отдела технического контроллинга Олег Тарнопольский:**

– Из всех видов рыбалки больше всего люблю летнюю, со спиннингом. Часто принимаю участие в соревнованиях по рыбной ловле, которые проводит калининградский сайт рыбаков «Старый кордон». Однажды удалось вытащить пятикилограммовую щуку, которая и обеспечила мне

первое место среди всех участников соревнований. В море случается выловить крупную треску весом под десять килограммов.

Мне повезло, что рыбалка – наше общее с женой увлечение. В выходные, если позволяет погода, с утра выезжаем на реку или на залив, ловим рыбу, наслаждаемся природой, отдыхаем.

Балтийское РДУ оказалось богато на увлекающихся людей. Здесь есть свои художники, коллекционеры, путешественники, фотографы. Ведущий специалист административного отдела Геннадий Каружель фотографией увлекается уже сорок лет. Его фотоработы украшают стены многих кабинетов в Балтийском РДУ.



**Ведущий специалист административного отдела Геннадий Каружель:**

– Через мои руки прошли, думаю, все типы советских фотоаппаратов, потому что фотографией я увлекался страстно. Начинать, как, наверное, и все подростки моего времени, с фотокружка в Доме пионеров. Любовь к фотографии как к искусству я пронес через всю жизнь. Никогда не устаю выискивать сюжеты для своих снимков, мне не бывает скучно бродить с фотоаппаратом и ловить одно-единственное мгновение. Что может быть красивее, чем чайка в полете, янтарь на ладони, корабль, уходящий в море?..

Я люблю дарить коллегам самые интересные сюжеты, которые попали в мой объектив. Фотоснимков накопилось уже на целую выставку. В Балтийском РДУ фотографией увлекаются многие и, возможно, когда-нибудь мы устроим настоящий вернисаж в нашем филиале.

Геннадий Казимирович помог нам проиллюстрировать этот выпуск «Портрета региона», выполнив большинство фотографий к статье, за что ему отдельное спасибо.

Также благодарим начальника административного отдела Оксану Красаускайте за помощь в подготовке материала. ■



Легендарный российский парусник «Крузенштерн»



«Рыбная деревня» — этнографический и торгово-ремесленный центр в Калининграде



Памятник барону Мюнхгаузену



Кафедральный собор на острове Иммануила Канта



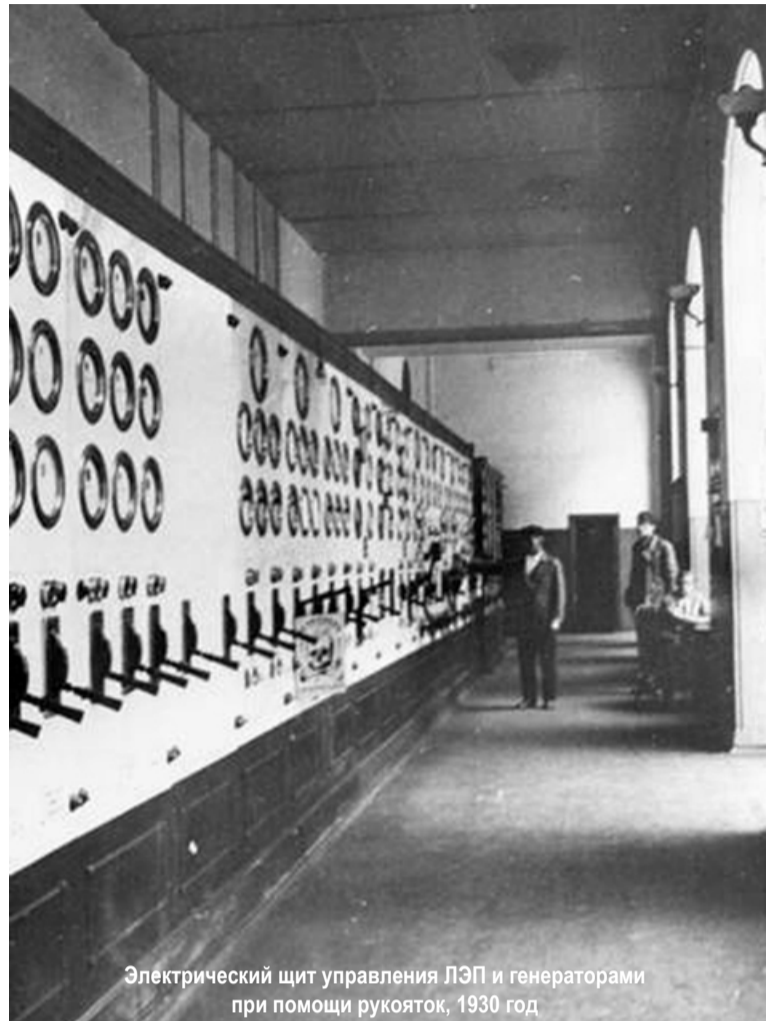
## 90-ЛЕТИЕ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

# Сердце ЕЭС России

*Мы продолжаем публикацию исторических очерков о создании и становлении энергообъединений, приуроченную к празднованию 90-летия оперативно-диспетчерского управления в России. В предыдущем номере был рассказ об истории ОЭС Урала. На этот раз вы познакомитесь с историей «сердца» Единой энергосистемы – ОЭС Центра. Прошлое этого энергообъединения неотделимо от истории Московской энергосистемы, формирование которой началось еще в XIX веке. В ее летописи немало поистине судьбоносных страниц.*

*Важным событием в истории Московской энергосистемы стала организация в 1926 году первой в СССР диспетчерской службы. Она была и остается образцом построения центров диспетчерского управления энергосистем страны. Здесь были созданы первые диспетчерский щит и пульт. Здесь набирались опыта энергетики Ленинграда, Донбасса и Урала. Многие из первых сотрудников службы стали впоследствии профессорами и доцентами, авторами книг и монографий, по которым учились несколько поколений диспетчеров.*

*Уникальна и история Объединенного диспетчерского управления энергосистемами Центра (ОДУ Центра), которое фактически пережило два рождения: на его основе образовалось сначала ОДУ ЕЭС Европейской части СССР, а впоследствии ЦДУ ЕЭС СССР, и в 1970-х годах пришлось создавать ОДУ заново.*



Электрический щит управления ЛЭП и генераторами при помощи рукояток, 1930 год



Первая центральная городская электростанция — «Георгиевская»

## От «Раушской» до «Большой Шатуре»

Формирование Московской энергосистемы началось с ввода в эксплуатацию первых крупных энергообъектов, рассчитанных на массовую электрификацию столицы.

В конце XIX века революционные для того времени идеи взялось воплощать в жизнь Московское отделение промышленно-коммерческого «Акционерного общества электрического освещения 1886 года». Благодаря усилиям Общества, в Москве в 1888 году на углу Большой Дмитровки и Георгиевского переулка была построена первая центральная городская электростанция, получившая название по месту своего расположения – «Георгиевская». Она вырабатывала постоянный ток и снабжала электроэнергией потребителей в радиусе полутора верст по кабельным линиям, которые прокладывались в кирпичных

каналах. Сейчас в этом здании, что напротив Государственной Думы, расположен выставочный зал «Новый манеж».

Следующим важным событием в истории Московской энергосистемы стало строительство первой в России крупной электростанции, вырабатывающей переменный трехфазный ток – Центральной электрической станции «Общества электрического освещения 1886» («Раушская электростанция», ныне – ГЭС-1 ОАО «Мосэнерго»). С началом промышленного использования переменного тока, появилась возможность передавать электрическую мощность на большие расстояния, используя высокое напряжение, и трансформировать его в низкое напряжение непосредственно у потребителей. 28 апреля 1897 года начался монтаж электрооборудования, а в ноябре того же года электростанция была пущена в работу. Тогда ее мощность составляла 2400 кВт, но уже в 1910 году мощность станции составила 23,5 МВт, т. е. увеличилась более чем в 10 раз. Станция

обеспечивала электроэнергией практически все районы Москвы, и с ее пуском были закрыты как Георгиевская электростанция, так и более 250 существовавших в Москве мелких электростанций.

Вехой в истории Московской энергосистемы стал ввод в эксплуатацию торфяной электростанции «Электропередача» мощностью 9 МВт. Она была построена в 1914 году в подмосковном Богородске (нынешний Ногинск). Электроэнергия от станции поступала потребителям в Москве по высоковольтной линии напряжением 70 кВ, причем впервые на такое большое расстояние – 70 км. Линию электропередачи поставили под напряжение 13 августа 1915 года. Первая московская электростанция на Раушской набережной и богородская «Электропередача» впервые заработали в одну сеть. Этот день стал днем рождения энергетической системы МОГЭС, впоследствии преобразованной в «Мосэнерго». К началу 20-х годов прошлого века в Московской энергосистеме действовали уже четыре параллельно работающие

электростанции и многокилометровые линии электропередачи высокого напряжения, в том числе первая в стране линия 110 кВ Кашира – Москва.

Проблемы планирования и ведения режимов возникли уже на начальном этапе формирования энергосистем. Среди них: выбор нормальных и ремонтных схем электростанций и сетей, обеспечение устойчивости параллельной работы электростанций; поддержание номинальной частоты, экономичное распределение активных мощностей при рациональном использовании энергоресурсов, регулирование напряжения и распределение реактивных мощностей и т. д. Дальнейшее увеличение количества параллельно работающих электростанций и усложнение схемы электрических сетей требовали организации системы централизованного оперативного управления, основанной на отделении диспетчерских функций от общехозяйственных и строгом подчинении диспетчеру энергосистемы оперативного персонала электростанций и сетей.



Электростанция, предназначенная для энергоснабжения трамвайной сети

Первым шагом в этом направлении стал выпуск Управлением объединенными государственными электрическими станциями Московского района (Главэлектротех ВСНХ РСФСР) учредительных документов № 8310 и № 8348 от 17 декабря 1921 года, которыми вводилось «Положение о мерах координирования параллельной работы электрических станций, входящих в состав Московского районного объединения», которое «обязывало электрические станции Московского района нести нагрузку в соответствии с заданным Управлением графиком», а на «дежурного по объединению инженера» возлагались обязанности по контролю (с фиксацией в Журнале) за соблюдением электростанциями заданных графиков нагрузки, а также отдачи команд на изменение нагрузок электростанций в нормальных и аварийных режимах.

В этот период идет дальнейшее развитие энергосистемы региона. В 1922 году в столице создается трест «Московское объединение государственных электрических станций» (МОГЭС), который объединил все генерирующие предприятия и все электросетевое хозяйство Москвы и Подмосковья.

До пуска Шатурской ГРЭС режим электростанциям задавал технический отдел МОГЭС, а оперативное управление возлагалось на «дежурного по объединению инженера», входившего в состав оперативного персонала 1-й Московской городской электростанции (МГЭС-1). В конце 1925 года, когда в электрическую сеть энергосистемы включилась мощная «Большая Шатура»

Продолжение на стр. 18



## 90-ЛЕТИЕ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Начало на стр. 17

(первоначально была сооружена так называемая «Малая Шатура» — опытная электростанция небольшой мощности для отработки технологии сжигания торфа), возникла необходимость в организации постоянно действующей службы со специально подготовленным персоналом.

### Первая диспетчерская служба

Важным моментом в истории Московской энергосистемы стала организация в 1926 году первой в СССР диспетчерской службы треста «МОГЭС». Ее создание позволило обеспечить оперативное управление всеми электростанциями и линиями электропередачи, повысить надежность снабжения потребителей электрической энергией. Первым главным диспетчером был назначен Борис Аркадьевич Телешев. В составе службы трудились: П.Г. Грудинский, М.А. Гаврилова, П.П. Коковин, А.М. Литвин, С.А. Ульянов. Впоследствии по их учебным пособиям обучались мастерству диспетчеры других энергосистем, а также будущие поколения диспетчеров.

Центральной диспетчерской службе дали отдельное помещение, в котором установили первые диспетчерский щит и пульт. Для каждой электростанции и подстанции была создана отдельная плата, состояние оборудования отображалось специальным световым сигналом, номинальное напряжение линий электропередачи и систем шин имело соответствующий цвет. Перед щитом стояли диспетчерский пульт с приборами отображения электрических параметров и ключами управления



Щит Мосэнерго

отдельным оборудованием, телефонными аппаратами.

Щит и пульт помогали диспетчеру энергосистемы не только визуально контролировать текущую ситуацию с энергетическими устройствами, но и оказывать воздействие на режимы работы оборудования энергосистемы в штатных и нештатных ситуациях. Оперативные решения диспетчер принимал, ориентируясь на показания электрических приборов.

Первые, уникальные по тем временам, диспетчерские щит и пульт с простейшими средствами отображения телеинформации с важнейших энергетических объектов (частота и напряжение в сети, вырабатываемая на электростанциях электроэнергия и мощность, фактическое состояние главных электрических аппаратов) требовали постоянного совершенствования в соответствии с постоянным развитием технических средств и технологий: размещение мнемонических схем вновь появляющихся

энергетических объектов, корректировка старых схем и т. д.

С 1932 года начался ввод в эксплуатацию первых устройств автоматики — АВР (автоматическое включение резерва), АПВ (автоматическое повторное включение). В 1939 году были применены первые образцы устройств АРЧМ (автоматического регулирования частоты и мощности) и АЧР (автоматической частотной разгрузки).

Отрасль развивалась невиданными в мировой энергетике темпами. Интенсивно шло сетевое строительство: в соответствии с планом ГОЭЛРО было введено в строй около сорока электростанций, и теперь пристального внимания требовал вопрос передачи электроэнергии. Сети 110 кВ охватили большую часть районов Центра, Донбасса и Урала; происходило объединение сетей 110 кВ ряда энергоузлов и энергосистем. В 1935 году было осуществлено соединение сетей 110 кВ Московской и Горьковской энергосистем.

С каждым годом росла мощность электростанций, укрупнялись узлы нагрузки, развивались энергосистемы. Началось сооружение линий электропередачи напряжением выше 220 кВ.

### Работа под бомбами

Великая Отечественная война затормозила развитие советской электроэнергетики. Было полностью разрушено энергетическое хозяйство Украины, Белоруссии, Прибалтийских республик и ряда западных районов РСФСР. Серьезно пострадала и энергосистема Центра.

Оборудование многих электростанций срочно демонтировали и вывезли на восток. В конце 1941 года установленная мощность электростанций сократилась более чем в два раза. Вся нагрузка по электроснабжению Москвы ложилась на электростанции северо-восточного, восточного и юго-восточного секторов энергосистемы. Важнейшая роль отводилась Шатурской ГРЭС. Посильную лепту вносила и Каширская станция, в нескольких километрах от которой осенью 1941 года были остановлены танковые соединения Гудериана. ГРЭС находилась практически в зоне боевых действий, но первенец ГОЭЛРО ни на минуту не прекращал работу. В ноябре враг вплотную подошел к станции с юга. Наибольший урон несла линия электропередачи 110 кВ Кашира — Тула. Монтеры восстанавливали ее под частыми обстрелами и бомбежками. Под угрозой возможного прорыва вражеских танков станцию заминировали, но взрывать ее, к счастью, не пришлось. В декабре враг был отброшен, и сразу же началась эвакуация коллектива и оборудования станции.

Несмотря на то, что линия фронта была рядом, в конце 1941 года было принято решение о вводе в строй Рыбинской ГЭС. Строительство станции шло в невообразимых в мирное время условиях. Наибольшие трудности представляла переброска через Волгу ЛЭП 220 кВ. В момент установки правобережной опоры, когда конструкция с помощью лебедок и тросов уже была поднята в воздух, налетевшие фашистские «Юнкерсы» начали прицельное бомбометание. Вой самолетов, взрывы бомб, залпы зениток смешались в один сплошной грохот, но работа продолжалась. К вечеру опора была установлена.

Строительно-монтажные работы на Рыбинской ГЭС велись в условиях не только бомбежек, пронизывающего холодного волжского ветра, грязевого месива, в котором утопали тяжелые телеги с оборудованием, но и нехватки рабочей силы, работы по 16 часов в сутки, бытовой неустроенности, плохого питания. В течение всего периода строительства сохранялась готовность к подрыву ГЭС в случае прорыва врага. Для этого в основании плотины были сделаны специальные ниши для закладки притовленного тола.

Усилия строителей гидроэлектростанции не были напрасны. Рыбинскую ГЭС ввели в строй досрочно. Ее электроэнергия начала поступать в осажденную врагом Москву вечером 18 ноября 1941 года.

### Рождение ОДУ Центра

Осенью 1945 года было создано ОДУ Центра, осуществлявшее руководство параллельной работой Московской и трех верхневолжских энергосистем — Горьковской, Ивановской и Ярославской.

Предстоящий ввод ВЛ 400 кВ Куйбышев — Москва (первой в стране ЛЭП столь высокого класса напряжения) и прием в ОЭС Центра мощности Куйбышевской ГЭС требовали усиления ОДУ Центра, поскольку действовавшее диспетчерское управление имело ограниченные функции и фактически не осуществляло оперативного управления основной энергосистемой страны — Московской.

Вот что пишет в своем очерке «История создания и развития Единой энергетической системы» С.А. Совалов, с 1953 по 1971 год работавший заместителем главного диспетчера ОДУ Центра: «Небольшой коллектив ОДУ возглавлял В.М. Горнштейн — крупный специалист, обладавший опытом оперативного управления и известный трудами в области оптимизации энергетических



Первый диспетчерский пульт с приборами отображения электрических параметров

Окончание на стр. 19



## 90-ЛЕТИЕ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Начало на стр. 18

режимов. Со своими функциями ОДУ Центра справлялось, но для решения новых задач требовалась его коренная реорганизация.

Руководство Министерства электростанций СССР и Главцентрэнерго приняли решение создать по существу новое ОДУ Центра с расширенными функциями, возложив на него обязанности подготовки к приему мощности Куйбышевской ГЭС и оперативного управления дальней электропередачей 400 кВ. Было ясно, что ОЭС Центра становится ядром будущего объединения энергосистем европейской части страны, и руководство учитывало перспективу превращения ОДУ Центра в более высокую ступень системы оперативно-диспетчерского управления.

В 1953 году на должность главного диспетчера ОДУ Центра был переведен начальник диспетчерской части Мосэнерго К.Т. Нахапетян – ведущий специалист в области диспетчерского управления, требовательный руководитель, прекрасный организатор. В состав диспетчерской службы вошли сотрудники ОДУ Центра, а также опытные специалисты из Мосэнерго.

Первоочередной задачей стала реализация функций оперативно-диспетчерского управления Московской энергосистемой. Исключительно большое внимание уделялось в ОДУ и подготовке к вводу в эксплуатацию первой цепи электропередачи 400 кВ Куйбышев – Москва. Ее режимы имели ряд особенностей. Для разработки инструкций по оперативному управлению электропередачей, регулированию ее режимов и ликвидации аварийных нарушений, диспетчерской эксплуатации устройств защиты и автоматики был необходим тщательный анализ этих особенностей. Дальние электропередачи оснащались новыми, более совершенными устройствами релейной защиты и автоматики, и их освоение также было важной задачей.

29 мая 1956 года – знаменательная дата в истории отечественной электроэнергетики. В этот день линия Куйбышев – Москва была введена в строй и соединила Московский регион с Волжской гидроэлектростанцией, построенной вблизи города Куйбышев (ныне Самара). Ток высокого напряжения приняли реконструированные для этой цели подстанции «Ногинск» и «Бескудниково». А через три года по ЛЭП-500 сюда пришла энергия Волгоградской гидроэлектростанции. Это были новые звенья формирующейся Единой энергосистемы.

30 апреля 1956 года, когда цепь 400 кВ была впервые включена под нагрузку, в здании Мосэнерго, где тогда располагалось ОДУ Центра, собрались ведущие сотрудники ОДУ. По воспоминаниям

очевидцев, это был незабываемый момент торжества – итог деятельности всех многочисленных участников освоения напряжения 400 кВ. Он ознаменовал переход к новому этапу развития отечественной энергетики. Включение первой цепи 400 кВ электропередачи Куйбышев – Москва и соединение на параллельную работу двух зон европейской части страны – Центра и Средней Волги принято считать началом формирования Единой энергосистемы.

В 1957 году было принято решение о преобразовании ОДУ Центра в ОДУ ЕЭС Европейской части СССР. Диспетчерское управление



Объединенное диспетчерское управление ЕЭС Европейской части СССР. Старший диспетчер В.Н. Успенский ведет операции по включению электропередачи 400 кВ Куйбышев – Москва.

Среди присутствующих начальник ОДУ К.Т. Нахапетян. Москва, 1956 год

перешло на новый уровень развития. В оперативное подчинение ОДУ ЕЭС попадали ОДУ присоединяемых объединенных энергосистем, ему поручали подготовку к созданию ЕЭС европейской части СССР и оказание помощи в организации новых территориальных энергообъединений.

В 1958 году ОДУ ЕЭС было переведено в новое помещение в здании на Раушской набережной. До середины 2009 года в нем находилось ОДУ Центра, которое впоследствии переехало в специально приобретенное и оборудованное здание в районе станции метро «Алексеевская». А тогда – в 1950-е – в новом диспетчерском пункте, оснащенный современными средствами оперативного управления, были созданы необходимые условия для эффективного управления формирующейся ЕЭС европейской части страны.

К 1960 году в ОЭС Центра входили 12 энергосистем, в том числе вновь образованные – Калининская, Брянская, Орловская, Курская и выделившаяся из Московской Тульская энергосистема.

Руководство региональных энергосистем проявляло большую заинтересованность в быстрейшем включении в состав ОЭС, так как при параллельной

работе энергосистем улучшалось качество электроэнергии по частоте, и задачи поддержания нормативных перетоков мощности решались проще. Кроме того, благодаря «взаимной поддержке» энергосистем, в нормальных режимах облегчалось проведение ремонтов оборудования, а взаимопомощь в аварийных условиях обеспечивала значительное повышение надежности электропитания.

В октябре 1962 года объединенные системы Центра, Средней Волги, Урала и Юга России образовали Единую энергетическую систему Европейской части СССР.

диспетчером – заместителем начальника ЦДУ ЕЭС СССР В.Т. Калитой. ЦДУ ЕЭС СССР осуществляло руководство и координацию деятельности одиннадцати объединенных энергетических систем, а также выполняло функции ОДУ Центра.

## Новое рождение ОДУ

В 1976 году в Китайском (ныне Китайгородском) проезде закончено строительство семиэтажного здания ЦДУ ЕЭС СССР. Оно было оснащено новейшей техникой: устройствами телемеханики, связи, вычислительными машинами. С тех пор техника постоянно обновлялась и совершенствовалась. Только оборудование диспетчерского щита полностью менялось три раза.

Все это время, пока ОДУ ЕЭС постепенно разрасталось до размеров ЦДУ, объединенная энергосистема Центра не имела отдельного диспетчерского центра.

В октябре 1978 года для повышения надежности оперативно-диспетчерского управления ОЭС Центра в ЦДУ ЕЭС СССР был создан отдельный диспетчерский пункт и сформирована оперативная группа. Ее рабочим местом было определено здание на Раушской набережной, д. 14, где находился диспетчерский щит, установленный там еще в 1958 году. Группу возглавил заместитель главного диспетчера ЦДУ ЕЭС В.С. Зябликов. В состав зарождающегося ОДУ Центра были переведены опытные и подготовленные диспетчеры: А.Н. Андрианов, Ю.А. Барзуков, Н.В. Степанов, Б.И. Диалектов. В начале ноября 1978 года диспетчерский персонал оперативной группы приступил к выполнению функции круглосуточного диспетчерского управления параллельной работой энергосистем ОЭС Центра в составе ЕЭС России. Сначала в ведении диспетчеров находилась всего одна высоковольтная линия 500 кВ Конаково – Череповец. К концу 1987 года группа ОЭС Центра осуществляла оперативное управление 22 энергосистемами. Деятельность оперативной группы по диспетчерскому управлению ОЭС Центра позволила накопить необходимый опыт для создания в будущем ОДУ Центра.

3 июля 1995 года ОДУ Центра было выделено из состава ЦДУ ЕЭС России в статусе Дирекции оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) Центрального отделения РАО «ЕЭС России» – объединенной энергетической системы Центра «Центрэнерго». Первым директором ОДУ Центра был назначен В.К. Паули, одновременно занимавший должность главного инженера «Центрэнерго» (впоследствии, с момента образования Системного оператора в 2002 году,

он по 2004 год руководил ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС»).

5 июня 1997 года ОДУ Центра было зарегистрировано в Московской регистрационной палате как филиал РАО «ЕЭС России».

С 1 сентября 2002 года ОДУ Центра начало функционировать как филиал ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС». В 1997 году директором ОДУ Центра назначается С.Б. Сюткин, в настоящее время генеральный директор.

Более 60 лет прошло с того момента, когда началось формирование ОЭС Центра и было создано ОДУ Центра. Объединение энергосистем шести регионов Центральной России стало первым большим шагом к созданию Единой энергетической системы страны. Сегодня ОДУ Центра управляет режимом работы самой мощной объединенной энергосистемы России. В составе ОЭС Центра – энергосистемы 19 субъектов Российской Федерации: г. Москвы; Белгородской, Владимирской, Вологодской, Воронежской, Ивановской, Костромской, Курской, Орловской, Липецкой, Рязанской, Брянской, Калужской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Ярославской и Московской областей. В электроэнергетический комплекс объединения входит 131 электростанция с суммарной установленной мощностью более 48 тыс. МВт.

ОЭС Центра насыщено развитыми узлами электропотребления с крупными промышленными предприятиями, среди которых узел Московской энергосистемы, имеющий стратегическое значение и требующий особого внимания к обеспечению надежности режимов. Преобладающая часть генерирующих мощностей Москвы и Московской области является теплофикационной, поэтому планирование режимов работы генерирующего оборудования осуществляется с учетом надежности теплоснабжения мегаполиса.

В структуре генерирующей мощности ОЭС Центра самая высокая в ЕЭС удельная доля атомных электростанций, что требует повышенного внимания к осуществлению диспетчерских функций с учетом технологических особенностей функционирования АЭС и безопасности их работы.

Долгие годы операционная зона ОДУ Центра объединяла регионы с самым высоким уровнем энергопотребления. Но в 2005 году, в ходе мероприятий по повышению надежности ЕЭС России, ОДУ Центра передало в ОДУ Юга функции по оперативно-диспетчерскому управлению режимом Волгоградской и Астраханской энергосистем, а в 2007 году – в ОДУ Средней Волги функции по управлению режимом Нижегородской энергосистемы. В результате пальма первенства в вопросе объемов энергопотребления перешла к ОДУ Урала. |



ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

# Николай Лисицын: «У меня счастливая рабочая биография»



*К 90-летию оперативно-диспетчерского управления, которое будет отмечаться в декабре этого года, мы подготовили цикл статей о людях, посвятивших свою жизнь энергетике, трудившихся в Системном операторе. Руками этих специалистов строились ГЭС и АЭС, протягивались линии электропередачи, вводились в строй подстанции, формировалась структура оперативно-диспетчерского управления, то есть – создавалась Единая энергосистема. В ЦДУ большинство из них приходило после успешной карьеры в других областях электроэнергетики, всей своей профессиональной жизнью подтверждая тот факт, что оперативно-диспетчерское управление – это высшая стадия профессионального опыта энергетиков.*

*Трудовой стаж одного из этих легендарных специалистов – Николая Лисицына – приближается к 60-ти годам, из которых 20 лет он отработал в ЦДУ ЕЭС: старшим инженером, затем – заместителем главного инженера.*

*Сегодня мы публикуем воспоминания Николая Владимировича о прошлом российской энергетики.*

Я родился в 1929 году в городе Александрове Владимирской области в семье, где уже рос мой двухлетний брат Андрей. Отец, сын учителя начальной школы, был агрономом – после окончания Тимирязевской академии работал в совхозах Владимирской области. Мама из семьи сельского священника, в своей семье была девятым ребенком из десяти. Священнослужители и их совершеннолетние дети в соответствии с Конституцией РСФСР 1918 года, в числе некоторых других категорий граждан, были лишены ряда политических и гражданских прав, в частности – не имели права на высшее образование. Эта статья о «лишенцах» была отменена только в 1937 году. Поэтому мама по подложным документам поступила в Литературный институт, указав в анкете вымышленные сведения о происхождении. У мамы, без сомнения, был творческий талант, но все же после окончания Литинститута она, побоявшись, что обман может открыться, вернулась к родителям. Первое время работала в сельской начальной школе, после преподавала русский язык и географию на рабфаке при Кольчугинском заводе, была секретарем учебной части, а несколько лет спустя поступила в институт подготовки учителей и за три года получила профессию учителя английского языка. Но это трехгодичное образование не давало права на полноценный диплом педагога. Позже она доучилась в пединституте и уже до самого конца жизни преподавала английский в сельскохозяйственном институте.

В 1937 году наша семья переехала в Иваново, где отца назначили директором опытной станции земледелия. Научные сотрудники

станции занимались тем, что районировали сельскохозяйственные культуры, то есть выводили новые сорта растений для данного района. В 1938 году отец был репрессирован по печально известной 58-й статье «за контрреволюционную деятельность», его обвинили в организации троцкистского заговора в возглавляемом им коллективе. В 1939-м отец был реабилитирован, но до вынесения оправдательного приговора почти два года провел в СИЗО. При этом считалось, что папа легко отделался, учитывая то, что многих участников этого дела успели расстрелять, а некоторые умерли в тюрьме. Здоровье в СИЗО он, конечно, потерял, вдобавок из-за цинги у него выпали почти все зубы. По состоянию здоровья в армию во время войны его уже не призвали, он был комиссован.

После того, как отец вышел из тюрьмы, у нас в квартире забрали одну комнату – тогда это называлось «уплотнить». В нашей бывшей комнате поселилась фельдшер НКВД Евдокия Петровна Исакова. Несмотря на грозное название организации, где работала соседка, Евдокия Петровна нас, мальчишек, опекала, подкармливала чем могла, и мы до самой ее смерти были самыми близкими друзьями.

## Военное детство

Когда началась война, мне было 12 лет, и для нас, детей, это казалось очень страшным событием: в действующую армию отправляли большое количество мобилизованных, и эти эшелоны, полные мужчин, конские обозы

с красноармейцами производили гнетущее впечатление.

Сразу же ввели карточную систему. В первый месяц продуктов выдавали достаточно, были, помню, даже промтоварные карточки. Но «изобилие» быстро закончилось, и потом почти до конца войны по карточкам мы получали уже только хлеб. Норма на иждивенца была 300 граммов, на рабочего – 400. Я до сих пор помню те детские ощущения постоянного, не утихающего голода.

Перед самой войной мы с друзьями записались в столорно-слесарный кружок в Доме пионеров. И вот начиная с лета 1941 года в этом кружке мы изготавливали катушки для фронтовых связистов – вытачивали рукоятки, собирали каркасы и так далее. Кроме того, для разных бытовых нужд мы мастерили детские санки. За этот труд завод выдавал нам рабочие хлебные карточки, чем мы, конечно, очень гордились. До весны 1942 года мы работали в кружке, а потом он закрылся, и с лета 1942-го мы, подростки, стали полноценными участниками трудового фронта. Работали в пригородном совхозе: пахали конным плугом, иногда старшие разрешали поработать на тракторе.

Нельзя сказать, что нас изнуряли непосильным трудом – все же мы были еще дети. Днем нас кормили в совхозной столовой, а кроме того, давали землю под посадку картошки. После 1943 года даже, помню, семьи на паях друг с другом заводили поросят – то есть к войне, как и ко всякому длительному явлению, народ приспособился. Но до этого времени, конечно, нужно было еще дожить – были и страшная осень 1941-го, когда враг вплотную подошел к Москве, и суровая

зима, когда в квартирах держалась температура не выше 7-8 °С и мы спали в пальто, валенках, шапках...

Однако же, несмотря ни на что, учеба у школьников не прекращалась ни на день. Все школы, которые удовлетворяли условиям медиков, были заняты под госпитали, и мы занимались то в подвалах многоэтажных домов, оборудованных под бомбоубежища, то еще где-то. На занятиях детям давали крохотную булочку весом буквально 20 граммов. И возле школы всегда нас поджидали голодные бездомные собаки: ребятишки их жалели и подкармливали этими булочками.



Работа в полевых условиях

От холода и авитаминоза обычным явлением у нас были распухшие суставы и нарывы по всему телу. Самым слабым давали талоны на дополнительное питание. При фабрике-кухне была организована детская столовая для самых изможденных и истощенных.

Но все же главным в то время были не голод, холод и лишения, а чувство, что ты помогаешь своей Родине в борьбе против фашистов – пусть даже тем, что

научился пилить, строгать или запрягать лошадь.

## Престижная профессия

Мы с братом оба в разные годы поступили на электротехнический факультет Ивановского энергетического института. Профессия энергетика в то время была престижной – в стране начинался послевоенный подъем отрасли, специалисты были вос-

требованы. Брат окончил институт в 1950 году, я – в 1952-м.

Институтские годы я вспоминаю с большой теплотой. С преподавателями отношения были не на уровне «учитель – ученик», а равные, взрослые, доверительные. У нас был довольно сильный собственный состав преподавателей, плюс по некоторым предметам приезжали читать лекции профессора и доценты из Москвы.

Продолжение на стр. 21



## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 20

Так что учились мы много, с интересом и горящими глазами. Но в остальном вид у нас, послевоенных выпускников школ, был, прямо скажем, не очень. Мы были изможденные постоянным недоеданием, хилые и, как говорили наши преподаватели, «рахитичные». Наверное, поэтому физкультуре и спорту в институте уделялось большое внимание: ни одного занятия нельзя было пропустить, не отработав его позже. Уже на первом курсе мы должны были выполнить спортивные нормативы нижней ступени «Готов к труду и обороне» – ГТО. В Советском Союзе существовала такая программа физкультурной подготовки в общеобразовательных, профессиональных и спортивных организациях. Нужно было выполнить заданный набор требований: пробежать на скорость стометровку, отжаться определенное количество раз, прыгнуть с вышки в воду, метнуть гранату и тому подобное.

### Как я не попал в «ящик»

После окончания института при распределении мой старший брат вместе с почти всем выпуском попал на атомные разработки в ГДР. Но о том, чем они там занимаются, родные и друзья узнали только лет через десять – все работы были окружены строжайшей секретностью. Первый уран в Германии добывали в Саксонских рудных горах. Мой брат занимался электроснабжением этих рудников. Условия для советских специалистов там были созданы, конечно, очень хорошие. Зарплату они получали в валюте, могли покупать за границей какие-то вещи, что по тем временам для основной массы советского народа было практически недостижимо. В общем, тоска по Родине компенсировалась материальными благами. Кстати, отработав там пять лет, брат настолько привык говорить по-немецки, что (как позже признался мне) уже и думал иногда на чужом языке.

Наш выпуск тоже распределялся на закрытые предприятия атомной промышленности, но уже в Советском Союзе: на Урале и в Сибири. Такие предприятия тогда называли «почтовыми ящиками», так как у них не было официальных адресов, а только номер почтового ящика. И мой путь, конечно, тоже лежал в один из «ящиков». Но вмешалась судьба: брат увез меня с товарищами в туристическую поездку на Юг, и я опоздал к назначенному сроку на собеседование в Атоммаш. Когда я туда пришел, мне сказали, что все места уже распределены, и меня могут передать в Министерство внутренних дел, которое вело стройки силами

заклученных. Мне это не очень понравилось, и я попросил разрешения трудоустроиться самостоятельно. И меня, на удивление, отпустили.

В отделе кадров Минэнерго СССР мне предложили широкий выбор энергопредприятий – от Урала и до Дальнего Востока. Я выбрал уральский областной город Молотов, сейчас это Пермь, так как знал, что энергетика на Урале была одной из самых развитых в Советском Союзе. Во время войны на Урал были эвакуированы все крупнейшие стратегически важные предприятия промышленности, что подстегнуло значительный рост энергетики. Кроме того, там было построено много электростанций и электросетевых предприятий по плану ГОЭЛРО.

### Первый опыт

Семь лет, с 1952 года, я работал в районном энергетическом управлении «Молотовэнерго»: сначала инженером, а с 1954 года – старшим инженером, специалистом по эксплуатации изоляции и защите от перенапряжений. В то время завершалось строительство первой послевоенной электростанции – Камской ГЭС, после пуска которой в Уральской энергосистеме были построены первые линии электропередачи 220 кВ, связывающие Молотов со Свердловском.

Такая «инженерская» жизнь мне очень нравилась. Электрические станции были разбросаны по большой территории, и я должен был периодически объезжать их все. Инженерный обход по линиям электропередачи совершали и пешком, и верхом. Даже трудно предположить, сколько километров я намотал за те семь лет. По мере наработки опыта я чувствовал, что становлюсь настоящим инженером, а не просто дипломированным специалистом после института. За время работы в «Молотовэнерго» успел неоднократно повысить квалификацию на различных курсах, в том числе окончить заочный факультет усовершенствования инженеров Московского энергетического института.



Обход линий



Строительство Сталинградской ГЭС, 1956 год

Уже к концу работы в «Молотовэнерго» я, скажу честно, заскучал. Молодая душа рвалась идти на какой-нибудь крупный объект, где все кипит и крутится.

Ввод в эксплуатацию Волжской ГЭС сыграл решающую роль в энергоснабжении Нижнего Поволжья и Донбасса и объединении между собой крупных энергосистем Центра, Поволжья, Юга. Экономический район Нижнего Поволжья также получил мощную энергетическую базу для развития народного хозяйства. Кроме своей основной функции — выработки электроэнергии — Волжская ГЭС создала возможность для орошения и обводнения засушливых земель Заволжья.

### ГЭС имени Иосифа Виссарионовича

Как раз в это время мои товарищи по работе, завершив строительство Камской ГЭС, уехали проводить пусковые работы на первой очереди строящейся Сталинградской ГЭС. Довольно быстро они сманили туда и меня, и в 1959 году я, к тому времени уже с семьей, переехал в город Волжский.

Сталинградская ГЭС на тот момент по проектной мощности была самой крупной в мире. Проектировали ее 11 научно-проектных институтов, оборудование поставляли более 1500 предприятий со всего СССР, на строительстве работали более 22 тысяч человек. В общем, можно себе представить масштабы этой стройки. Первый гидроагрегат

был пущен 22 декабря 1958 года, всего же на станции 22 гидроагрегата. После ввода в постоянную эксплуатацию Волжская ГЭС (это название она получила в 1961 году) стала испытательным полигоном электротехнического и гидромеханического оборудования для строившихся в 1960–70-е годы сибирских и зарубежных гидроэлектростанций. Сейчас она, конечно, уже не входит в число крупнейших: ее мощность составляет 2587,5 МВт, среднегодовая выработка – 11,1 млрд кВт·ч.

Трудиться на такой крупной стройке было настолько интересно с точки зрения получения уникального профессионального опыта и почетно, что многие приезжали туда даже на более низкие должности, чем на предыдущем месте работы, лишь бы оказаться причастным к строительству крупнейшей в мире ГЭС. Я начинал с должности старшего инженера, но довольно быстро стал руководителем группы в электротехнической лаборатории.

ГЭС требовала много нового оборудования. В Запорожье специально для изготовления трансформаторов напряжением 500 кВ был построен трансформаторный завод, так как действующий Московский электротехнический завод не мог изготовить оборудование таких габаритов. Самым торжественным и памятным для меня событием за шесть лет работы на Сталинградской ГЭС стало участие в пуске промышленного трансформатора 500 кВ. Это было 23 декабря 1959 года. Слякоть, холод. Собрались все наладчики – заканчиваются последние проверки. Вот я ставлю одной из последних подписей, что трансформатор может быть включен в работу. Председатель пусковой комиссии дает команду на включение – и зашумело, загудело. А уже через неделю была включена линия 500 кВ Сталинград – Москва.

Для меня это, конечно, эпохальные события – работа на самой крупной в мире ГЭС, включение первого в мире трансформатора под напряжение в 500 кВ! После ввода в постоянную эксплуатацию на станцию за профессиональным опытом приезжали не только технические специалисты со всего Советского Союза и из-за рубежа, но и высокопоставленные

гости, отношения к энергетике не имевшие. При мне станцию посещали Шарль де Голль, последний император Эфиопии Хайле Селассие, президент Югославии Иосип Броз Тито, английские лорды – в общем, самое высшее общество. Некоторых гостей я сопровождал в качестве переводчика по техническим терминам, так как увлекался техническим английским и неплохо его знал.

### Уникальная ЛЭП

Во время работы на Сталинградской ГЭС я был участником одного важного эксперимента: именно здесь впервые в мировой практике была проведена промышленная передача электроэнергии постоянным током напряжением 800 кВ. Экономически она была невыгодна, потому что расстояние между точками передачи – Волгоградом и Донбассом – составляло всего 475 км. Для получения же экономического эффекта от использования линии постоянного тока требуется расстояние не менее 1000 км: при проектировании ЛЭП напряжение повышают тогда, когда более низкие его значения ведут к увеличению потерь в линии из-за больших расстояний и больших передаваемых мощностей. Но чем выше напряжение, тем выше стоимость самой ЛЭП, потому что сама линия становится более крупным и сложным сооружением. С повышением напряжения ЛЭП необходимо увеличивать изоляционные промежутки между токоведущими частями, а из-за этого растут габариты опор. Расстояние между проводами, например на ЛЭП-110, может достигать 4,5 м, а на ЛЭП-750 – 12–15 м. Провод линии электропередачи на 35 кВ крепится на гирляндах из двух-трех изоляторов, а на ЛЭП-220 в гирлянде должно быть уже 12–14 изоляторов. Кроме того, с ростом напряжения усложняется все технологическое оборудование линии: разного рода разъединители, выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разрядники, релейная защита и автоматика.

Эта электропередача носила опытно-промышленное назначение для отработки технических решений для будущих протяженных электропередач постоянного тока из восточных районов страны в центральные, менее богатые энергетическими ресурсами. В эксплуатацию она была принята в 1962 году.

Сегодня возможности этой линии электропередачи не востребованы, она находится в плохом состоянии и работает на напряжении 100 кВ. Реконструировать ее экономически невыгодно.

Окончание на стр. 22



## ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 21

### Искра Сталинградской ГЭС

В 1963 году, когда отмечалось 20-летие победы в Сталинградской битве, в Сталинград приехал весь высший генералитет Советской армии, руководители партии и правительства. В процессе подготовки к этому событию было решено на торжественном праздновании зажечь Вечный огонь в центре Сталинграда от искры генератора Сталинградской ГЭС. Мне была доверена техническая сторона дела – получить «искру Сталинградской ГЭС». Конечно, от самого генератора никакой искры получить невозможно. Поэтому обошлись символической искрой.

Хитрости на самом деле в этом фокусе никакой не было. Я вспомнил, как во время войны мы, мальчишки, иногда пытались глушить рыбу. Находили гильзу от крупнокалиберного пулемета, засыпали в нее порох, засовывали туда две проволочки с маленькой спиралькой и бросали в воду. А потом батарейкой замыкали. Эта проволочка накаливалась, порох взрывался, и мелкая рыбешка всплывала на поверхность. Ту же технологию я и решил применить при получении искры Сталинградской ГЭС.



Вечный огонь вспыхнул от искры Сталинградской ГЭС

В факел, с которым защитники Сталинграда, строители, спортсмены должны были пройти от Сталинградской ГЭС до центра города, положили паклю, пропитанную керосином. Туда же, внутрь факела, я прикрепил два проводка со спиралькой, концы которых вывели на стоящий под трибуной аккумулятор. Для большего эффекта присыпали спиральку порохом. В тот момент, когда факел должен был вспыхнуть в руках Героя Социалистического труда, легендарного электромонтажника Сталинградской ГЭС Иосифа Стриженка, нужно было нажать выведенную на трибуну кнопку. Несмотря на то, что все проверили на сто раз, кагэбэшники, курировавшие процесс, настояли на том, чтобы на всякий

непредвиденный случай у нас было по два комплекта всего необходимого для получения искры: два аккумулятора, две кнопки, два пальца. Но, к счастью, все получилось, и факел вспыхнул с первого раза. Тут его уже перехватили спортсмены, и Вечный огонь в центре Сталинграда был торжественно зажжен и горит до сих пор.

### Соленые ветры Каспия

В 1967 году я устроился в «Волгоградэнерго» руководителем службы защиты от перенапряжения и испытания оборудования. И сразу стал участником интересных событий. В то время «Волгоградэнерго» еще обслуживало энергетику двух областей – Волгоградской и Астраханской. Как раз в тот период в регионе начались природные катаклизмы: ветер с обмелевших берегов Каспийского моря приносил тонны соли, которая, оседая на изоляторах, при малейшем увлажнении лишала их изолирующих свойств, и релейная защита отключала линию. В Астрахани и области во время таких «соленых ветров» трава, деревья, линии электропередачи были словно покрыты инеем. Неоднократно по этой причине случались аварии, и весь город оставался без электроэнергии. Для предотвращения таких

аварий мы внедрили обмывку изоляции под напряжением и проводили усиление изоляции. Постепенно с проблемой справились.

В то же время в «Волгоградэнерго» велась реализация программы по сельской электрификации, в соответствии с которой ни одного дома в сельской местности не должно было остаться без электричества. Буквально единственный дом стоит на хуторе – и к нему подводили линию. В связи с этим наша служба проводила большое количество испытаний трансформаторных подстанций, линий электропередачи. Работа была интересная: я был связан со всеми станциями и сетями, ездил по всему региону. Но от соблазна перемены мест все же уйти не смог.



1968 год

### Несбывшийся проект электропередачи «Экибастуз – Центр»

В 1975 году у Минэнерго возникли планы построить несколько электростанций в районе Экибастузского месторождения угля в Казахстане. Два там уже работали, но на таком богатом угольном месторождении планировалось создать кластер (сгусток) электростанций. Электроэнергию собирались передавать в дефицитный Центр по самой длинной на планете линии электропередачи постоянного тока напряжением 1 500 кВ Экибастуз – Центр. Протяженность ЛЭП по проекту составляла 2 414 км, передающая подстанция должна была находиться в Экибастузе, а приемная – в Тамбове.

До начала строительства необходимо было опробовать ряд технических решений, для чего в Белом Расте Дмитровского района Московской области начали проектирование опытной установки, преобразующей электрический ток из постоянного в переменный. Трест «ОРГРЭС» собрал специалистов по постоянному току, в число которых попал и я, нас вызвали в Москву, предоставили квартиры в подмосковном Долгопрудном. В течение года мы вели подготовительные работы по пуску этого испытательного центра, где должно было проводиться испытание основного оборудования, создаваемого для линии Экибастуз – Центр, а также передовых для того времени проектных решений по схемам

преобразовательных устройств. Но из-за начавшегося развала Советского Союза электропередача так и не была завершена. Из всей протяженности линии было построено только несколько сотен километров, включая переход через Волгу около Саратова. Сейчас оборудование ЛЭП Экибастуз – Центр, шедевра отечественной технической мысли, никем пока не превзойденного по пропускной способности и напряжению, большей частью растаскали на металлолом, что-то осталось в Казахстане. Несколько лет назад я плыл на теплоходе по Волге как раз в месте пересечения реки этой линией. Все опоры погнуты, провода оборваны...

### 60 лет в энергетике

В 1982 году начался новый этап моей профессиональной жизни – работа в оперативно-диспетчерском управлении. В Центральное диспетчерское управление я пришел на должность старшего инженера, занимался в том числе и вопросами защиты от перенапряжений. Тут большим плюсом оказался мой опыт практической работы и на электростанции, и в сетевой организации: оперативная сводка для меня уже не просто цифры – я ясно представлял все процессы, которые происходят непосредственно на объекте.

Через четыре года я стал заместителем главного инженера и в числе своих обязанностей вел совместную работу с главными энергетиками всех промышленных министерств по текущим вопросам и прогнозам электропотребления. В каждом промышленном министерстве были управления главного энергетика, которые отвечали за энергоснабжение своих подведомственных предприятий. И хотя лимиты потребления устанавливал Госплан, режимы потребления ЦДУ согласовывало именно с главными энергетиками министерств. Допустим, если где-то аварийно выходила из строя линия и нужно было срочно снизить нагрузку, приходилось отключать крупных потребителей. Вопросами договоренности по привлечению крупных потребителей к противоаварийной автоматике ограничения потребления в данном случае я и занимался.



Единственная в мире ВЛ 1150 кВ

Мне повезло работать в то время, когда Единая энергосистема переживала свой расцвет: в европейской части ЕЭС сформировалась развитая сеть 500–750 кВ, в азиатской части, одновременно с развитием сети 500 кВ, промышленно осваивалось напряжение 1 150 кВ. Были введены крупнейшие энергоблоки на тепловых и атомных электростанциях. Завершено сооружение крупнейших ГЭС Сибири, и том числе Саяно-Шушенской мощностью 6 400 МВт.

Управление таким гигантским, синхронно работающим объединением, протянувшимся на семь тысяч километров с запада на восток и на три тысячи километров с севера на юг, представляло собой сложнейшую инженерную задачу, не имевшую аналогов в мире. В ЦДУ, всегда обладавшем статусом элитной организации, в то время работало много замечательных специалистов: главный диспетчер Василий Калита и сменивший его на этой должности Александр Бондаренко, Соломон Свалов (после его выхода на пенсию меня назначили на освободившуюся должность заместителя главного инженера, которую до этого занимал Соломон Абрамович), Марлен Портной – начальник службы оптимизации электрических режимов, с которым я был знаком еще по работе в Перми, Анатолий Окин – будущий главный инженер, Федор Морозов – начальник ЦДУ, Усман Курбангалиев – начальник службы разработки средств оперативного управления, Владимир Семенов – заместитель главного инженера. Пусть меня простят все остальные товарищи по работе, которых я не упомянул. Отличительной чертой сотрудников Центрального диспетчерского управления была абсолютная преданность любимому делу и высочайшая ответственность за выполнение своих обязанностей. Мне кажется, что эта благородная традиция продолжается в современном коллективе Системного оператора.

В Центральном диспетчерском управлении я отработал два десятилетия – с 1982 по 2002 год. До сих пор продолжаю сотрудничать с Системным оператором, выполняя в ЭНИН им. Кржижановского работы по договору с ним. Мой трудовой стаж приближается к 60-ти годам, за это время я участвовал в пуске и освоении электростанций общей мощностью около 10 000 МВт. Я успел поработать на десятках энергообъектов, узнать сотни интереснейших людей, побывать во многих уголках России. Горжусь, что треть моей трудовой жизни прошла в ЦДУ, где действительно сосредоточена элита энергетики, где работают самые интеллектуальные и опытные кадры. С полным основанием могу подвести итог: у меня счастливая рабочая биография. ■



## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

# Первые диспетчерские тренировки: как это было

*Диспетчерские тренировки в электроэнергетике начали проводиться практически сразу, как только появилась эта профессия – диспетчер. Какими были первые аварийные игры диспетчеров, кто принимал в них участие, как выглядела схема сети на тренировке 80-летней давности – все эти вопросы уже из области истории. Мы предлагаем вам познакомиться с одной из первых диспетчерских тренировок, информация о ходе которой была опубликована в Атласе энергетических ресурсов СССР в 1934 году.*

**Б.П. Егоров**  
Могэс, Москва

Работа дежурного эксплуатационного персонала станций, подстанций, электросети и диспетчерских пунктов специфична в том отношении, что в обычных нормальных условиях нагрузка персонала оперативной работой невелика, во время же аварий персонал неожиданно загружается значительной оперативной работой, которая должна быть закончена в возможно короткий срок.

Естественно, что персонал, работающий в подобных условиях, имея длительные промежутки времени с часто полным отсутствием какой-либо оперативной работы, постепенно деqualифицируется, и для поддержания его требуется самая серьезная и систематическая работа.

Обычные методы повышения квалификации в части основной оперативной работы, как общий инструктаж, обычная проверка, хотя бы и в производственной обстановке, не дают должных результатов, так как весьма часто отдельные работники, достаточно хорошо разбирающиеся в схеме обслуживаемой станции или подстанции, хорошо знающие оборудование и вполне удовлетворительно справляющиеся с работой в обычной нормальной обстановке, во время аварии теряются, допуская часто совершенно нелепые ошибки.

Все это заставило Могэс искать новые способы повышения квалификации и проверки знаний дежурного персонала. Подобный способ был найден в проведении так называемых «аварийных игр».

Аварийные игры были введены впервые более года тому назад среди дежурного персонала диспетчерского пункта Могэс и проводятся следующим образом: предварительно руководитель игры намечает характер аварии, ее развитие, причины возникновения, схему станции и сети, предшествовавшие моменту аварии и пр.

Также намечаются явления, сообщения о которых поступают на диспетчерский пункт в начальный момент аварии.

Перед началом игры испытуемый диспетчер и руководитель помещаются в двух помещениях, связанных двумя или тремя телефонами.

Диспетчеру вручается сынка со схемой сети, заменяющая ему диспетчерский сигнальный щит, и пакет с запиской, в которой перечислены сообщения, поступающие на диспетчерский пункт в начальный момент аварии.

В заранее обусловленное время испытуемый диспетчер вскрывает конверт, знакомится с содержанием записки и начинает «ликвидировать аварию».

«Ликвидация аварии» проводится следующим образом: диспетчер обращается по телефону к руководителю игры, называет ту станцию или подстанцию, дежурный персонал которой ему требуется, осведомляется об обстоятельствах, сопровождающих аварию, и отдает соответствующее распоряжение по проведению различного рода необходимых переключений, испытаний и пр.

В свою очередь руководитель игры от имени дежурного персонала той или иной станции или подстанции ставит в известность диспетчера о характере протекающей аварии, о происшедших включениях, повреждениях оборудования и пр., а также принимает от диспетчера распоряжения по проведению различных операций и через определенные промежутки времени сообщает ему об их исполнении.

Для создания действительно реальной аварийной обстановки сообщения диспетчеру о тех явлениях, которые произошли или происходят в момент аварии на станциях и подстанциях, даются по возможности в короткий срок, для чего в помощь руководителю иногда даются еще один или два товарища.

В случае отдачи диспетчером неправильного распоряжения руководитель немедленно на него реагирует, сообщая диспетчеру результаты его неправильных действий.

Характер проведения игры совершенно аналогичен действительной ликвидации аварии.

Например, при даче диспетчером на подстанцию А неправильного распоряжения, например, ошибочное соединение двух не синхронно работающих систем или ошибочное включение масляного выключателя на короткое, руководитель игры от имени дежурного персонала подстанций Б, В, а затем и А сообщает диспетчеру об отмеченных точках напряжения

## ТЕМА ДЛЯ ДВУСТОРОННИХ ИГР ПО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ 14/VI 1931 Г.

№ по программе	Характер аварии	Сообщения, поступающие в начальный момент
1.	Выключение линии Савино - Кудиново. Причина: перекрытие гирлянды; при испытании по фазам показывает «землю».	Толчок, сработал аварийный сигнал. Показания приборов и фазовых ламп нормальные.
2.	Выключения: а) масляники 115 кв обеих центральных линий на 1-й Мгэс, б) масляник 115 кв Ю. Центральной линии на Карачаровской п/ст, в) масляник 115 кв Симоновской А на Карачаровской п/ст, г) масляник 115 кв Симоновской Б на Кожуховской п/ст, д) масляник 115 кв на Коломенской п/ст в сторону п/ст Озер (выключен ошибочно дежурным техником п/ст). Причина: перекрытие проходной втулки Ю центральной линии на 1-й Мгэс.	Схема сети нормальная. Сильное длительное короткое, выключаются масляники (сигнализация диспетчерского щита) обеих центральных линий 115 кв на 1-й Мгэс и Симоновской А линии 115 кв. На Карачаровской п/ст и Симоновской Б линии 115 кв на Кожуховской п/ст. Резко понижается частота на 1-й Мгэс, доходя до 93 перем.

Сценарий тренировки, 1931 год

и тока, о происшедших новых включениях оборудования в результате ошибочного включения и пр.

В некоторых случаях тема игры несколько изменяется, а именно: даются задания произвести какое-либо достаточно сложное испытание, связанным с большим количеством необходимых переключений и т. п. Иногда в качестве темы дается задание провести какое-либо несложное переключение, в процессе производства которого происходит авария, например, дается задание выключить для ремонта какую-либо линию. Диспетчер дает руководителю (персоналу соответствующих станций и подстанций) необходимое распоряжение, через несколько минут руководитель от имени персонала ряда станций и подстанций сообщает о ряде аварийных выключений, причиной своей имеющих, например, поломку одного из разъединителей при выключении указанной выше линии.

Выяснив обстоятельства «аварии», диспетчер ее ликвидирует. Начало и конец «ликвидации аварии» фиксируется, что дает возможность определить быстроту работы диспетчера, быстроту его ориентировки и т.д.

Аварийных игр среди персонала диспетчерского пункта (пока

среди помощников диспетчеров) проведено к настоящему времени более десятка.

Игры позволили со всей ясностью выявить знания, быстроту ориентировки, находчивость отдельных диспетчеров.

Имел место целый ряд случаев, когда помощник диспетчера в обстановке аварийной игры, будучи поставлен перед необходимостью быстрой отдачи четких оперативных распоряжений, терпелся и делал ряд операций, ошибочность которых при спокойном разборе их была для него совершенно ясна.

Постепенно на этих играх персонал пункта осваивался с аварийной работой, переносился в дальнейшем полученный опыт уже на производственную работу.

Следует отметить, что эти игры посещаются весьма охотно, причем постепенно в эту работу втягиваются и старшие дежурные диспетчеры в качестве руководителей аварийными играми.

Несомненно, что подобные аварийные игры с успехом можно и должно проводить и среди персонала станций и подстанций электросети в производственной обстановке.

Электросеть Могэса в настоящее время приступает к разработке методов проведения

аварийных игр среди дежурного персонала подстанций, в первую очередь среди дежурного персонала (техники и монтеры) основных подстанций 115 кв.

Главэнерго следует перенести в другие объединения опыт аварийных игр диспетчеров Могэс, давший положительные результаты, поставив задачей организацию систематических аварийных игр в обязательном порядке среди дежурного эксплуатационного персонала станций, подстанций и диспетчерских пунктов.

Аварийные игры, несомненно, позволят дежурному персоналу в условиях роста мощности станций и протяженности сетей Союза быстрее осваивать новое оборудование, выявлять организационные дефекты структуры диспетчерских служб и взаимоотношений персонала. Наряду с этим аварийные игры будут способствовать росту с точки зрения знания оперативной работы эксплуатационного персонала и, естественно, приведут к уменьшению неправильных действий персонала, а следовательно, и к сокращению количества аварий. ■

Сохранена орфография и пунктуация опубликованной статьи.



## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

## Игры, в которые играют диспетчеры

*Диспетчер – одна из важнейших профессий современной электроэнергетики. Именно от его профессиональных знаний и навыков во многом зависит стабильность работы энергетической системы всей страны. Требования к уровню квалификации сидящего за диспетчерским пультом к тому, что называется профессиональным мастерством, были и остаются высокими.*

*Для работы в Системном операторе диспетчеру, как правило, требуются не только теоретические знания, но и практические навыки работы в сложных ситуациях. Как их приобрести, исключив из ежедневной работы метод проб и ошибок? В энергетике, как и в других технологически сложных отраслях, где не последнюю роль играет человеческий фактор, для подготовки специалистов используют тренажеры. В ОАО «СО ЕЭС» для профессиональной подготовки диспетчеров предназначены Центры и пункты тренажерной подготовки персонала.*

*О том, как с годами изменялся процесс обучения, какую эволюцию прошли диспетчерские тренажеры и почему так важно повышать квалификацию специалистов, мы побеседовали с руководителем Центра тренажерной подготовки персонала ОАО «СО ЕЭС» Валерием Будовским.*



– Валерий Павлович, сколько лет насчитывает история тренажерной подготовки диспетчерского персонала в России?

– Начиналось все еще в те времена, когда режимы работы энергосистем рассчитывались вручную. Первое упоминание об аварийных играх – одной из форм подготовки диспетчерского персонала – относится к 1930 году. Они были проведены в Мосэнерго, ставшем идеологом и методистом первых тренировок диспетчеров, по нарисованной на бумаге схеме энергосистемы.

– А как выглядели первые аварийные игры?

– На листе бумаги рисовалась схема энергосети, указывались перетоки по линиям, оборудование, находящееся в ремонте, и так далее. Диспетчер знакомился со схемой, после чего руководитель сообщал ему вводную информацию: к примеру, отключилась такая-то линия электропередачи. Диспетчер, ликвидируя «аварию», предлагал свой порядок действий. Затем руководитель анализировал его команды, и они вдвоем на бумаге разыгрывали эту инсценировку. При этом, конечно, иной раз возникали разногласия и споры, а оценка возникающих в процессе тренировки ситуаций была довольно приблизительной, так как и диспетчер и руководитель не имели четкого представления о складывающихся режимах.

– То есть, до первых тренажеров тогда еще было очень и очень далеко?

– Удивительно, но уже через год, в 1931-м, в журнале «Электрические станции» выходит статья о первом тренажере, который располагался на ГРЭС им. Красных

в Баку. Собственно, поначалу это был тренировочный пульт для проведения аварийных игр – деревянный щит с лампочками, которые переключал дежурный. Этот тренажер обучал диспетчеров только правильной последовательности действий, но не управлению режимами. Несколько десятилетий в его конструкцию не вносилось принципиальных изменений.

– А когда диспетчеры стали «играть» по-настоящему?

– Первые серьезные тренажеры на базе вычислительных машин появились в 1970-х – 1980-х годах. Поначалу их было всего два – в ОДУ Юга и ОДУ Сибири, и работали они на базе машин серии ЕС. Несмотря на то, что эти тренажеры не использовались для расчета режимов, по своим техническим характеристикам они ничем не отличались от ЭВМ, на которых работали диспетчеры в ОДУ. Уже тогда, на заре развития тренажеров диспетчеров, отношение к подготовке персонала было очень внимательным.

Эти тренировки, конечно, по своей сути были уже довольно близки к современным: ведущий вводил данные в ЭВМ с пульта управления, и результаты расчета режимов выводились на щит – прообраз основного диспетчерского щита. Но автоматического управления выключателями тогда еще не было, поэтому лампочки по-прежнему включал и выключал ведущий. Хотя эти тренажеры и были еще далеки от совершенства, но они уже позволяли диспетчеру видеть, к чему приводят его действия. Главное отличие компьютерных тренировок от тех, что проводились по нарисованным на бумаге схемам, заключалось

в том, что диспетчер мог обучаться, пробуя разные варианты управления режимами, и получать сведения о реагировании энергосистемы на его действия. Когда режим сети отражается на щите, диспетчер находится в ситуации, максимально схожей с его рабочим местом.

– Валерий Павлович, тренажеры какого типа сегодня используются Системным оператором при подготовке диспетчерского и технологического персонала?

– За 90 лет существования оперативно-диспетчерского управления в энергетике, конечно, кардинально изменились и средства, и методы работы: появились современные системы телеизмерений и телесигнализации, развитая система противоаварийной автоматики. Разумеется, не должна отставать и тренажерная подготовка персонала: новые модификации

тренажеров вводятся в промышленную эксплуатацию приблизительно каждые пять–семь лет. У нас на вооружении два типа тренажеров – режимные и тренажеры оперативных переключений.

Режимный тренажер помогает диспетчерам научиться правильно ликвидировать аварийные ситуации и позволяет отрабатывать действия по управлению энергосистемой как в нормальном режиме, так и в режиме нештатных и аварийных ситуаций. Тренировочный процесс построен по принципу имитации работы ЕЭС России. Для проведения тренировки из оперативно-информационного комплекса (ОИК) берется срез реального режима работы энергосистемы в определенный момент времени. Эти данные накладываются на расчетную схему, на основе чего тренажер имитирует режим работы энергосистемы – с определением напряжения,

частоты, перетоков активной и реактивной мощности, загрузкой блоков электростанций. Во время тренировки в это исходное состояние энергосистемы вводятся специальные условия – технологические нарушения различной степени тяжести. Задача диспетчера – ликвидировать эти нарушения и их последствия в кратчайшие сроки и с минимальными издержками для энергосистемы.

Последние несколько лет основным режимным тренажером в Системном операторе был тренажер «Феникс», который использовался для проведения противоаварийных тренировок диспетчерского персонала Системного оператора с 1995 года. «Феникс» был разработан под руководством Владимира Воронина Сибирским филиалом Главного вычислительного центра энергетики. Примечательно, что сам Владимир Воронин – бывший сотрудник Системного оператора, и работу над этим тренажером начал еще будучи сотрудником службы электрических режимов ОДУ Сибири.

Но прогресс не стоит на месте, и в 2008 году началась замена «Феникса» на усовершенствованную модель последнего поколения – «Финист», разработанную пятигорским ЗАО «Монитор Электрик». Схемы энергосистем, моделируемые на новом тренажере, могут содержать значительно больше узлов электрической цепи, нежели в «Фениксе». Кроме того, «Финист» интегрирован с ОИК диспетчерского центра Системного оператора, что позволяет более точно моделировать режимы ЕЭС России. Так как и во время

«Финист» – тренажер пятого поколения, его структура позволяет его компонентам и внешним системам взаимодействовать с использованием современных международных стандартов. Программное обеспечение функционирует в многопользовательском режиме. Как серверная, так и клиентская части функционируют в среде MS Windows XP / Vista на базе платформы Microsoft.Net.

Особое внимание уделяется вопросам интегрирования тренажера в единый комплекс тренажерного центра, взаимодействию с современными отечественными и зарубежными SCADA-системами и задачами EMS с использованием общепризнанных международных стандартов.

Архитектура тренажера строится на взаимодействии ядра и прикладных модулей. Для поддержки модульности, а также для обеспечения возможности распределенной работы отдельных компонентов тренажера в РТД Финист выделяются три программных сервера, обычно совмещенных на общей аппаратной платформе: HSDA (High Speed Data Access) сервер – для обмена данными в ходе тренировки, сервер событий – для целей протоколирования и уведомления клиентов тренажера о необходимости выполнить ту или иную операцию, и сервер времени – для ведения и отображения текущего времени тренировки (в большинстве случаев значительно отличающегося от реального).

Продолжение на стр. 25



## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 25

дежурства и во время тренировки диспетчер использует один и тот же ОИК, ему не приходится приспосабливаться к новым, непривычным для него условиям – он на знакомом рабочем месте.

Пилотный проект прошел обкатку в ЦДУ и ОДУ Северо-Запада. После успешного внедрения в этих двух ЦТПП, уже в 2009 году «Финист» появился во всех ОДУ Системного оператора, а в 2010-м началось его внедрение в РДУ, первыми из которых были РДУ Юга и Средней Волги. В этом году «Финист» будет внедрен в РДУ Северо-Запада, Сибири и Востока, а в 2012-м завершится переоснащение новыми режимными тренажерами диспетчера всех филиалов Системного оператора.

Но помимо управления режимами работы ЕЭС, диспетчерский персонал управляет изменением оперативного состояния электроустановок (вывод в ремонт, в резерв, ввод в эксплуатацию). Это не менее сложная задача, чем управление режимами энергосистемы в реальном времени. Для отработки действий диспетчеров мы используем тренажер оперативных переключений TWR-12.

Изменение оперативного состояния оборудования осуществляется в соответствии с целым сводом правил оперативных переключений. С помощью TWR-12 диспетчер может оттачивать навыки перевода оборудования из одного оперативного состояния в другое. В прошлом году производитель – ЗАО «Энергетические технологии» – по заданию Системного оператора усовершенствовал этот тренажер. Новая модификация TWR-12 позволяет контролировать не только самые грубые ошибки диспетчера в процессе оперативных переключений, но и просчитывает возможные последствия принятых решений, которые напрямую не приводят к аварии,

но при определенном стечении обстоятельств могут повлиять на нормальный режим работы энергосистемы. Контроль правильности действий диспетчера в этом тренажере полностью автоматизирован. По итогам тренировки на TWR-12 диспетчер получает полный список ошибок, которые совершил в процессе переключений.

– Проверку знаний в Системном операторе проходит не только диспетчерский и технологический персонал, но и специалисты других служб. Желтый значок программного комплекса «Эксперт-Диспетчер» есть на «рабочем столе» компьютера каждого сотрудника. Расскажите подробнее о программе, с помощью которой сотрудники Системного оператора изучают нормативные документы по охране труда и технике пожарной безопасности.

– До 2007 года подготовка специалистов Системного оператора велась на базе программного комплекса «Центурион», разработанного специалистами ОДУ Центра. Со временем он перестал удовлетворять нашим требованиям, и в Системном операторе был разработан и в 2007 году введен в опытную, а спустя два года – в промышленную эксплуатацию «Эксперт-Диспетчер», обладающий полным набором функций для обучения и проверки знаний персонала. «Эксперт-Диспетчер» обеспечивает оптимизацию процессов обучения и позволяет пройти предэкзаменационную подготовку. Его основное удобство для сотрудников – четкая и понятная структура, которая включает электронную библиотеку нормативно-технической документации, базу тестовых заданий и программ обучения.

Сейчас мы ведем работу по объединению «Эксперт-Диспетчера» и портала Центра тренажерной подготовки персонала. Это позволит иметь единую базу данных, на основе которой можно будет как

пройти обучение, так и закрепить результат в режиме тестирования, проверив себя перед экзаменом. Возможность пройти предварительное тестирование особенно актуальна потому, что по нормативам сдачи экзамена допускается только две попытки, и если они обе будут отрицательны, вопрос выносится на рассмотрение специальной комиссии. Но, конечно, главная цель объединения в одну систему портала ЦТПП и «Эксперт-Диспетчера» – возможность для персонала обучаться с помощью дистанционной технологии e-learning.

### E-learning

E-learning (сокращение от англ. Electronic Learning) – система электронного обучения, синоним таких терминов, как электронное обучение, дистанционное обучение, обучение с применением компьютеров, сетевое обучение, виртуальное обучение, обучение при помощи информационных, электронных технологий.

Существует определение, которое дали специалисты ЮНЕСКО: «E-learning – обучение с помощью Интернет и мультимедиа».

Википедия

– Валерий Павлович, расскажите подробнее о технологии e-learning, которую Системный оператор активно использует в обучении персонала. Чем удобна такая система?

– Действительно, мы серьезно занимаемся развитием дистанционных технологий обучения. E-learning очень популярен во всем мире, так как позволяет учиться по гибкому графику в удобное время. Впервые дистанционная подготовка как часть курса подготовки дежурных информаторов и оперативных дежурных ситуационно-аналитических центров была проведена на базе портала Центра тренажерной подготовки в ноябре 2010 года.

Пока в Системном операторе с помощью e-learning преподается только часть курсов, на которых слушатели самостоятельно изучают учебный материал с помощью аудиолекций и специальных обучающих программ. Это очень удобно: персоналу не нужно отрываться от рабочего места, лекции можно послушать в любую свободную минуту. С помощью дистанционного доступа можно получить и консультацию преподавателя. На вторую, очную часть обучающийся персонал приезжает в тот ЦТПП, где этот курс проводится в данный момент. По итогам обучения наши слушатели получают сертификат о прохождении 72-часового курса повышения квалификации.

Часть курсов у нас уже проходит по этой технологии. В ближайшее время мы планируем включить e-learning практически во все программы повышения квалификации персонала.

– E-learning в Системном операторе – это только курс аудиолекций или вы используете и другие формы этой технологии?

– Пока мы только начали экспериментировать с такой формой e-learning, как вебинары. Первый пробный вебинар прошел 19 мая для группы специалистов оперативного планирования режимов и группы диспетчеров ОДУ Юга. Лекцию по теме «Режимы работы гидроэлектростанций» прочитал заместитель начальника службы оперативного планирования режимов Сергей Мотин.

Во время вебинара преподаватель читает лекцию группе слушателей, которая находится в одной с ним аудитории. В это же время в филиалах Системного оператора в учебных классах ЦТПП идет трансляция этой лекции в режиме онлайн для слушателей «на местах». Обучающиеся могут задавать преподавателю вопросы, получать на них ответы – то есть, работать в режиме диалога. Понятно, что количество часов,

за которые была бы прочитана эта лекция во всех филиалах при традиционной форме обучения, сокращается в несколько раз. Над развитием этого направления мы активно работаем.

– А есть ли какие-то темы, которых e-learning не коснется?

– Действительно, курсы для диспетчеров проводятся только в очной форме, и это связано со спецификой крайне ответственной диспетчерской работы. В данном случае обучение с преподавателем, считаю, нельзя заменять на самостоятельное изучение материалов.

### Справка

Ежегодно в центрах и пунктах тренажерной подготовки Системного оператора обучаются более 1,5 тысячи человек – это уровень небольшого вуза. В вопросах обучения персонала ЦТПП достиг высокого уровня: подготовку в центрах и пунктах тренажерной подготовки проходит 95 % всего технологического персонала и сотрудников блока ИТ. В ОАО «СО ЕЭС» выработана своя система, при которой курсы повышения квалификации распределены по всем ЦТПП. К примеру, курсы для диспетчеров традиционно проводятся в ОДУ Юга, по противоаварийной автоматике – в Москве, курсы для служб электрических режимов из-за местоположения НИИПТА проводятся в Санкт-Петербурге, курсы специалистов отделов диспетчерских служб – в ОДУ Урала и так далее.

– Качество работы персонала – это важнейшая составляющая в обеспечении надежной работы энергосистемы. Как часто диспетчерам приходится проходить обучение и повышать свою квалификацию?

– Диспетчеры, несомненно, товар штучный, в их обучение

Окончание на стр. 26



Международная противоаварийная тренировка, 2008 год



Занятие на ЦТПП



## ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 25

вкладываются немалые силы и средства. Только первоначальная подготовка стажера к самостоятельной работе занимает не меньше полугода. И еще несколько лет пройдет, пока диспетчер отшлифует свое мастерство, в том числе и с помощью тренировок.

Диспетчер должен быть технически грамотным, хорошо знать особенности оборудования и представлять энергосистему как единое целое, не теряться в аварийных ситуациях. Поэтому он учится и повышает свою квалификацию постоянно: каждый месяц – инструктаж и учебная тренировка, раз в квартал – противоаварийная тренировка, каждый год – экзамен, раз в три года – курсы повышения квалификации, раз в пять лет – аттестация в Ростехнадзоре.

– Валерий Павлович, вы не один десяток лет занимаетесь обучением персонала, в том числе и диспетчеров. Вы наблюдаете их в максимально усложненной рабочей обстановке – к примеру, когда они играют противоаварийную тренировку. За это время вы успели понять, почему работать диспетчером может далеко не каждый?

– На мой взгляд, этому есть две основные причины. Во-первых, работа в диспетчерской

службе напоминает военный штаб: доклады, команды, оперативные решения, неукоснительное исполнение, запись всех телефонных разговоров... Конечно, такая «армейская» обстановка нравится не каждому.

А во-вторых, на диспетчера давит груз повышенной ответственности за принятие решений. Конечно, Системный оператор отвечает за системную надежность: определяет схему электрической сети ЕЭС, объемы генерации, размещение резервов мощности и многое-многое другое. Но если отойти от сухих терминов, станет очевидно, что по сути диспетчер несет ответственность за жизнь и безопасность людей, которые зачастую зависят от надежного энергообеспечения важных объектов – больниц, оборонного комплекса и так далее.

Кроме того, электроэнергетика сейчас работает в условиях рынка, и неправильные действия диспетчера в сложной ситуации могут привести к многомиллионным убыткам. Поэтому диспетчер должен принимать моментальные, но при этом взвешенные и единственно правильные решения. Мой опыт показывает, что способных к такой ответственной и напряженной работе людей единицы, что еще раз подчеркивает уникальность профессии диспетчера. ■



Участники первого международного конкурса профессионального мастерства диспетчеров, 2008 год

*Система тренажерной подготовки персонала, созданная в Системном операторе, уникальна – она не имеет аналогов в мировой энергетике. Помимо обучающих занятий и тренировок на базе центров регулярно проводятся региональные, межрегиональные, всероссийские и международные соревнования диспетчеров. Соревнования подводят итог всему сложному процессу подготовки и повышения квалификации диспетчеров, позволяя лучшим из лучших показать уровень знаний, владение навыками, способность к действиям в сложной схемно-режимной ситуации. Кстати, первый международный конкурс профессионального мастерства диспетчеров энергосистем стран СНГ и Балтии прошел в ЦТПП Системного оператора в сентябре 2008 года. Победу в нем одержала команда ОАО «СО ЕЭС».*

## ПОДВИГ ДИСПЕТЧЕРА

# На грани предельных перетоков



Сургутская ГРЭС-2

*Известная истина «если твоя работа незаметна, значит, ты работаешь хорошо» в полной мере применима к оперативно-диспетчерской деятельности.*

*В начале января 2008 года тюменский город Сургут не заметил, что на самой крупной в регионе тепловой электростанции – Сургутской ГРЭС-2 – отключились сразу два энергоблока общей установленной мощностью 1600 МВт. Не заметил потому, что несмотря на сложнейшую схемно-режимную ситуацию в энергосистеме Тюменской области в квартирах горожан не моргнула ни одна лампочка, а температура не опустилась ни на один градус.*

*Четкие и грамотные действия диспетчеров Тюменского РДУ позволили провести аварийно-восстановительные работы на поврежденной электростанции без ограничения поставок электро- и теплоэнергии потребителям.*

Сургутская ГРЭС-2 ОАО «ОГК-4» – самая мощная тепловая электростанция на Евразийском континенте. Ее установленная мощность на сегодняшний день уже составляет 5 600 МВт. Естественно, это самый значимый объект Тюменской энергосистемы и Объединенной энергосистемы Урала, которая представляет собой сложную многокольцевую сеть, соединенную межсистемными линиями электропередачи 500 кВ с энергообъединениями Центра, Средней Волги и (через Казахстан) Сибири.

Структура установленной мощности ОЭС Урала отличается

большой долей высокоманевренного оборудования (69%). Оно позволяет ежедневно изменять суммарную нагрузку электростанций ОЭС Урала в диапазоне от 5 000 до 7 000 МВт, а также отключать в резерв на выходные и праздники от 500 до 2 000 МВт мощности. Эти возможности используются не только в интересах ЕЭС России, но и позволяют обеспечить надежную работу самой ОЭС Урала, и Тюменской энергосистемы в частности, в условиях суточного перепада электропотребления, в ремонтных схемах и аварийных режимах.

В состав ОЭС Урала входит девять региональных энергетических

систем: Башкирская, Кировская, Оренбургская, Пермская, Удмуртская, Курганская, Свердловская, Тюменская и Челябинская. При этом Тюменская энергосистема объединяет Тюменскую область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа.

Как признаются в ОДУ Урала, проблема объединенной энергосистемы – наличие слабых связей между некоторыми энергорайонами. Особенно это касается Тюменской энергосистемы, которая в случае выпадения больших объемов собственной генерации

Продолжение на стр. 27



## ПОДВИГ ДИСПЕТЧЕРА

Начало на стр. 26

может принять извне лишь незначительный объем мощности. Для больших перетоков просто не хватает пропускной способности сети. Эту особенность региона всегда приходится учитывать диспетчерам ОДУ Урала и Тюменского РДУ, и она едва не сыграла роковую роль тогда – в январе 2008-го.

### «Горячие» каникулы

4 января – в разгар рождественских каникул – в 19.40 в Тюменском РДУ ночную смену принял старший диспетчер Алексей Григорьев, старший диспетчер Владимир Кучкин, диспетчер Виталий Анацкий. Обычно в праздничные дни в энергосистеме спокойно – не производится никаких работ, переключения не выполняются, реализуются меры, исключая технологические нарушения. Так было и на этот раз. Все шло штатно.

Около 2 часов ночи по местному времени спокойствие нарушил сигнал об отключении 6-го блока Сургутской ГРЭС-2. Как выяснилось позднее, произошло частичное обрушение кровли турбинного отделения над генератором энергоблока № 6. Персоналом станции немедленно были приняты меры по останову оборудования.



Алексей Григорьев

«Об обрушении кровли мы узнали не сразу, – вспоминает старший диспетчер Тюменского РДУ Алексей Григорьев. – Вначале на щите появилась информация о том, что отключился 6-й блок Сургутской ГРЭС-2. При значительном потреблении из баланса вышло довольно много – 800 МВт. Но мы спокойно оценили ситуацию и продумали план действий с учетом формулы «еще минус один», т. е. на случай последующих отключений генерирующего оборудования или линий электропередачи. А вот когда от начальника смены электростанции поступила информация об обрушении кровли, стало немного не по себе, потому что температура воздуха в ту ночь была  $-23^{\circ}\text{C}$  с прогнозом на

понижение до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Мы понимали, что отрицательная температура в машзале ГРЭС могла привести к отключению оставшихся в работе энергоблоков №№ 1, 2, 3, 4 и полному останову станции. А это недопустимо даже при нормальной схеме сети. На этот раз ситуация осложнялась тем, что в плановом ремонте уже находился один из энергоблоков станции – № 5».

Уже через час после обрушения кровли воздействие холода начало сказываться на работе оборудования. В 03:05 на Сургутской ГРЭС-2 нагрузка энергоблока № 4 снизилась до 384 МВт. Совершенно естественно, что переток по контролируемому сечению электропередачи ОЭС Урала – Тюменская энергосистема к тому времени значительно вырос и составил 1 482 МВт (максимально допустимый – 1 550 МВт).

В 03:12 для компенсации снижения генерации по согласованию с ОДУ Урала диспетчеры Тюменского РДУ отдали команду на увеличение генерации соседней Нижневартовской ГРЭС на 520 МВт – до установленной мощности 1 600 МВт.

В 03:16 по команде диспетчера ОДУ Урала дежурной сменой Тюменского РДУ введен запрет работ на генерирующем и электросетевом оборудовании.

Несмотря на усилия персонала Сургутской ГРЭС-2, понижение температуры воздуха в турбинном отделении привело к тому, что в 03:17 на станции отключился энергоблок № 4 с нагрузкой 400 МВт. Суммарная нагрузка электростанции снизилась уже на 1 600 МВт, а переток по контролируемому сечению ОЭС Урала – Тюменская энергосистема превысил максимально допустимый и составил 1 913 МВт, приблизившись к аварийно-допустимому значению 2 000 МВт. Напряжение на электропередаче 500 кВ Тюменская энергосистема – ОЭС Урала снизилось до уровня 485 кВ при аварийно-допустимом 470 кВ.

По словам Алексея Григорьева, это был самый напряженный момент, после которого счет уже пошел на минуты.

### Беспрецедентные меры

В 03:18 диспетчеры Тюменского РДУ произвели регулирование уровней напряжения в сети 500 кВ путем загрузки генераторов Сургутских ГРЭС-1, ГРЭС-2 по реактивной мощности до максимальной величины и отключения реакторов 500 кВ на электропередаче ОЭС Урала – Тюменская энергосистема.

Для снижения перетока до максимально допустимого значения в 03:19 дана команда на увеличение генерации газотурбинных



Разрушенная кровля машинного зала

электростанций в Северных районах Тюменской области и электростанций потребителей с регулируемой нагрузкой (ОАО «Сургутнефтегаз») до максимальной величины, а также дано указание на включение находящихся в резерве генераторов.

Проанализировав сложившуюся ситуацию, в 03:19 первый заместитель директора – главный диспетчер Филиала ОАО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ принял решение об объявлении режима с высокими рисками нарушения электроснабжения (РВР) и сборе в РДУ оперативного штаба РВР (ОШ РВР).

В 03:20 по согласованию с диспетчером ОДУ Урала, дежурной сменой Тюменского РДУ дана команда на увеличение генерации Сургутской ГРЭС-1 за счет взятия разрешенных перегрузов на генерирующем оборудовании.

В результате произведенных режимных мероприятий переток по контролируемому сечению электропередачи ОЭС Урала – Тюменская энергосистема удалось снизить до 1538 МВт.

«Четко сработал персонал Сургутской ГРЭС-1 и Нижневартовской ГРЭС, – вспоминает Алексей Григорьев. – Электростанции загрузились быстрее установленного норматива, что позволило оперативно привести в норму переток по сечению».

Обстановка стабилизировалась, но продолжала оставаться напряженной. При низких температурах наружного воздуха в машинном зале Сургутской ГРЭС-2 существовала угроза отключения энергоблоков №№ 1, 2 и 3 с суммарной нагрузкой 2 400 МВт, что могло привести еще и к нарушению теплоснабжения Восточного жилого района Сургута с населением около 100 тыс. человек. Это при том, что для перевода тепловой нагрузки на Сургутскую ГРЭС-1 и городские котельные потребовалось бы не менее 2 часов.

### Шаткая стабильность

Из-за аварии на ГРЭС-2 в энергосистеме Тюменской области создалась такая схемно-режимная ситуация, в которой при любых новых отключениях генерирующего оборудования или сетевого оборудования 500 кВ электропередачи Тюменская энергосистема – ОЭС Урала была велика вероятность нарушения устойчивости параллельной работы региональной энергосистемы с ЕЭС России с последующим отделением части энергосистемы области на изолированную работу. При этом дефицит мощности составил бы около 2000 МВт, а частота электрического тока могла снизиться до 48 Гц. Такое развитие событий потребовало бы ввода графиков временных отключений электроэнергии у потребителей объемом до 1800 МВт до момента синхронизации с ЕЭС и последующим снижением величины отключений до 600 МВт на весь период ликвидации аварии. И это в 30-градусный мороз! Временные отключения потребления могли привести к повреждению технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, которые являются основными потребителями электроэнергии в регионе. А это уже ущерб в масштабах страны!

К счастью, ничего подобного не случилось. Но тогда, через 3 часа после аварии, поручиться за столь благоприятный итог не мог никто. Развитие событий потребовало огромного напряжения от диспетчеров Тюменского РДУ. И они не подкачали!

Учитывая все обстоятельства, в 05:40 дежурной сменой Тюменского РДУ были предприняты беспрецедентные меры. По согласованию с диспетчером ОДУ Урала оперативному персоналу Сургутской ГРЭС-1 и Сургутской ГРЭС-2 дана команда на вывод

энергоблоков из-под действия автоматики на разгрузку турбин и отключения генераторов от действия противоаварийной автоматики. «Это был дополнительный шанс сохранить Сургутскую ГРЭС-2 в работе, – вспоминает старший диспетчер Тюменского РДУ Алексей Григорьев. – И мы этот шанс использовали».

После стабилизации обстановки диспетчеры Тюменского РДУ сосредоточились на мобилизации всех ресурсов и возможностей для ликвидации аварии. Потребители электроэнергии были уведомлены о ситуации в энергосистеме области и возможном вводе графиков аварийных отключений потребления. Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» Магистральные электрические сети Западной Сибири предупрежден о готовности к работам и восстановительным мероприятиям в случае аварийных отключений в системообразующей сети.



Владимир Кучкин

На ГРЭС-2 тоже не сидели без дела. Уже в 5 утра на поврежденную станцию доставили тепловые пушки. Персонал занялся возведением перегородки между пятым и шестым блоками станции и восстановлением кровли турбинного цеха над шестым энергоблоком.

Окончание на стр. 28



## ПОДВИГ ДИСПЕТЧЕРА

Начало на стр. 28

### Оперативный штаб

В этот напряженный период уже активно действовал оперативный штаб РВР Тюменского РДУ. Специалистами были просчитаны возможные риски, разработан и проведен ряд режимных и организационно-технических мероприятий, направленных на локализацию аварии и недопущение ее развития.

В частности, в ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» было получено положительное решение о работе на вынужденных перетоках в период действия режима высоких рисков.

Штабом разработаны оперативные указания на случай отключения крупных энергоблоков, линий 500 кВ в контролируемом сечении ОЭС Урала – Тюменская энергосистема. ОАО «Тюменьэнерго» дана команда рекомендовать крупным потребителям самоограничиться в часы максимумов нагрузки.

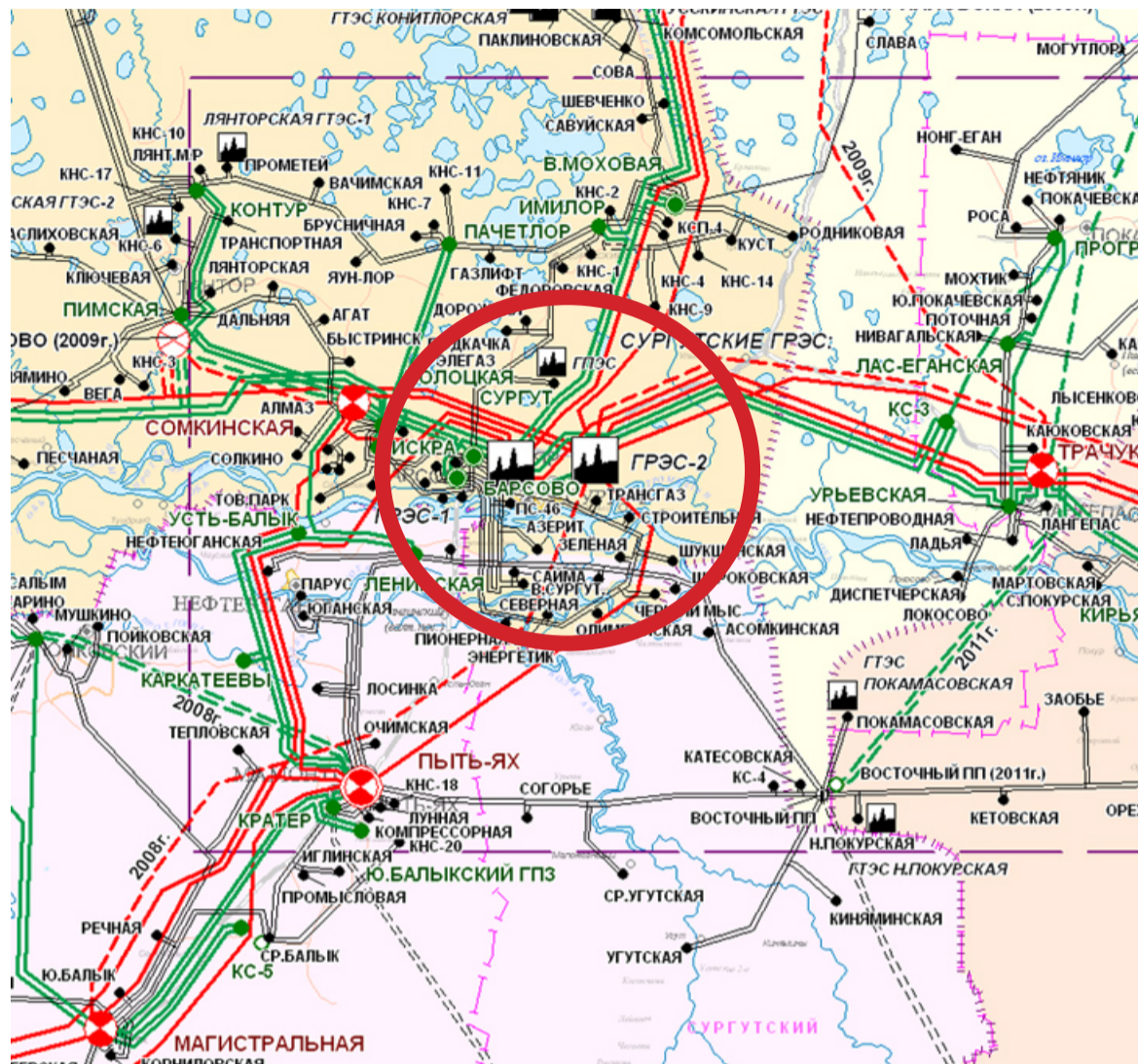
Специалистами, входившими в состав ОШ РВР, проведен внеплановый инструктаж оперативного персонала Тюменского РДУ на тему: «Работа с вынужденными перетоками мощности и порядок ввода графиков временных и экстренных отключений энергии (мощности) на территории энергосистемы Тюменской области».

На случай отделения части энергосистемы на изолированную работу оперативным штабом РВР определены необходимые объемы и районы реализации графиков временных и экстренных отключений электроэнергии (мощности) с детальной проработкой очередности их ввода в условиях низких температур. Выполнен перенос точек раздела с переводом 55 МВт нагрузки энергосистемы Тюменской области в ОЭС Урала по сети 110 кВ, а также проработаны варианты переноса точек раздела с Томской энергосистемой для перевода 65–70 МВт нагрузки по сети 220 кВ с определением времени реализации (в условиях низких температур). Просчитана возможность увеличения аварийно-допустимого перетока в контролируемом сечении ОЭС Урала – Тюменская энергосистема. ОАО «Тюменьэнерго» дана команда рекомендовать крупным потребителям самоограничиться в часы максимумов нагрузки.

### «А город подумал: ученья идут...»

Действие режима высоких рисков продлилось неделю – вплоть до окончания аварийно-восстановительных работ на Сургутской ГРЭС-2 и пуска энергоблоков № 4 и № 5 11 января.

Мероприятия, реализованные специалистами Тюменского РДУ и ОДУ Урала в рамках РВР, обеспечили стабильное



Авария на СГРЭС-2 могла привести к нарушению устойчивости параллельной работы с ЕЭС России

функционирование энергосистемы, позволили не допустить неуправляемое развитие ситуации. Благодаря профессиональным, грамотным и слаженным действиям диспетчерского персонала этих филиалов Системного оператора обеспечена работа энергосистемы Тюменской

области на прием мощности из ОЭС Урала с предельными перетоками. Но самое главное – взвешенные решения и оперативные действия диспетчеров позволили провести аварийно-восстановительные работы на Сургутской ГРЭС-2 без ограничения потребления электрической и тепловой энергии.

По словам старшего диспетчера Тюменского РДУ Алексея Григорьева, ликвидация такого рода аварий дает бесценный опыт. Обстоятельства ликвидации этой аварии впоследствии легли в основу сценариев нескольких диспетчерских и общесистемных противоаварийных тренировок.

## СОБСТВЕННЫЙ КОРРЕСПОНДЕНТ

# Водные мили Виктора Руденко



*Заместитель директора по информационным технологиям Филиала ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Белгородской области» (Белгородское РДУ) Виктор Руденко в мае завоевал очередные медали на соревнованиях по плаванию. На этот раз медалей было пять: две золотых, две серебряных и одна бронзовая! А соревнования назывались «IX открытый чемпионат Донбасса по плаванию». В чемпионате приняли участие 242 спортсмена – представители 12 клубов ветеранов плавания, а также индивидуальные участники из России, Украины, Германии и Словакии. Среди них победители и призёры олимпийских игр, чемпионатов мира и Европы, заслуженные мастера спорта, а также любители плавания и физической культуры.*

*Должность заместителя директора по информационным технологиям требует предельного внимания к деталям и умения мыслить масштабно. В сфере деятельности Виктора Руденко масса сложнейших вопросов развития информационных технологий в филиале. Но среди повседневных проблем и забот Виктор Анатольевич находит время и для спорта. Трудно назвать это словом «хобби», так как столь серьезное увлечение плаванием уже больше похоже на настоящий, хотя и любительский, спорт. В его коллекции несколько десятков медалей, а преодоленные водные мили просто не счесть.*

Продолжение на стр. 29



**СОБСТВЕННЫЙ КОРРЕСПОНДЕНТ**

Начало на стр. 29

– Виктор Анатольевич, когда вы научились плавать?

– Смотря что вкладывать в понятие «плавать». Одно дело научиться держаться на воде и проплыть некоторое расстояние, что, по сути, можно назвать купанием, и другое дело – плавать, когда ты имеешь спортивный разряд и чего-то достиг. Так вот держаться на воде я научился в 12 лет.

– Как вы приобщились к спорту?

– Вначале я увлекался волейболом и лишь в 1978 году, через три года после моих первых заплывов, начал серьезно заниматься плаванием. Это было в Казахстане в г. Целинограде.

Среди моих друзей были ребята с высоким уровнем подготовки, так что мне было на кого равняться. Кроме того, нам создали все условия для занятий. Мы ходили в бассейн, принадлежащий Целинной энергосистеме, которая являлась частью ЕЭС СССР.

В плавание мы пришли вместе с моим младшим братом. Впоследствии он стал профессиональным спортсменом, рекордсменом республики, тренировался в сборной Союза.

– Когда начали участвовать в соревнованиях?

– В те годы в Целинной энергосистеме проводилось много различных соревнований, в том числе и по плаванию. В соревнованиях энергетиков разрешали участвовать и школьникам. Учась в 8 классе, я уже выступал за команду Целинной энергосистемы.

– Какой была ваша первая награда?

– Вот как раз на этих соревнованиях я и получил свою первую спортивную награду – бронзовую медаль за 3-е место на дистанции 100 м вольным стилем. Этому предшествовали полгода интенсивных ежедневных тренировок.

– Кто был вашим тренером?

– Своего тренера, Владимира Константиновича Колесникова, всегда вспоминаю с благодарностью. Он приехал в Казахстан по распределению после Ивановского педагогического института. Сейчас живет на Украине. Когда в 1993 году мы с семьей уезжали в Белгородскую область, он подарил мне на память дисковые гантели и дисковый тренажер для отработки гребка. Это был не просто дефицит. В то время такого в магазинах просто не было. Сейчас уже занимаюсь самостоятельно, без тренера, и по сей день использую этот инвентарь в своих тренировках.

– Как складывалась ваша спортивная жизнь?

– После первого успеха я неоднократно участвовал в республиканских соревнованиях по плаванию среди энергетиков. В составе спортивного коллектива принимал

участие в различных соревнованиях на выезде. С 1980 по 1985 год, когда уже учился в Целиноградском сельскохозяйственном институте на факультете электрификации, защищал честь вуза на соревнованиях среди учебных заведений.

В 1981 году я занял 3-е место на республиканских соревнованиях на дистанции 100 м на спине и 3-е место на стометровке вольным стилем. В том же году выполнил норматив и получил спортивный разряд «Кандидат в мастера спорта».



Любимая дистанция Виктора Руденко — 200 метров

По окончании института работал в Целинной энергосистеме инженером центральной службы релейной защиты и автоматики и продолжал тренироваться.

После переезда в 1993 году из Казахстана в г. Шебекино Белгородской области у меня получился 7-летний перерыв в занятиях плаванием. Вернулся в спорт в 2000 году. Тогда чемпион московской Олимпиады председатель Федерации плавания Украины Сергей Фесенко пригласил меня поучаствовать в открытом чемпионате Европы по плаванию среди ветеранов. Я начал готовиться. Тренироваться пришлось в 15-метровом бассейне одной из школ города, потому что других возможностей у меня тогда не было.

Соревнования проходили в Киеве. Несмотря на большой перерыв, мне удалось взять второе место на дистанции 100 м вольным стилем и второе место в составе команды Россия – Украина – Белоруссия в эстафете 4x50 м.

– Сколько у вас медалей?

– Несколько десятков.

– Стометровка – ваша любимая дистанция?

– Раньше – да, но с возрастом (сейчас мне 48 лет) теряются скоростные качества, пришлось переориентироваться на более длинные дистанции, где важна выносливость. Сейчас любимая дистанция 200 м. Также выступаю на дистанциях 400 и 800 м. Здесь

необходим трезвый расчет. Нужно уметь распределить силы, знать соперника, знать, когда ускориться, а когда не разгоняться, придерживаться силы, чтобы они остались на финиш или для того чтобы достать соперника. Это те дистанции, где нужен порядочный опыт, который появляется с возрастом.

– Как готовитесь к соревнованиям и поддерживаете форму?

– Встаю в пять утра. В семь часов – тренировка в бассейне. Вечером дома – гантели и тренажер. По выходным – пробежка по

заслуженным мастером спорта СССР Сергеем Фесенко, чемпионом московской Олимпиады Александром Сидоренко. Довелось встречаться с чемпионом Олимпийских игр в Москве, неоднократным чемпионом Европы, заслуженным мастером спорта СССР Робертасом Жулпа из Литвы, а также с другими спортсменами – призерами олимпийских игр, чемпионатов мира и Европы.

– С кем обмениваетесь опытом, советуетесь?

– Любые соревнования – это

– Как спорт помогает в вашей работе?

– Когда я был инженером-релейщиком, приходилось много работать физически. После работы посещал бассейн. Надо сказать, что возвращался домой совершенно отдохнувший. Вроде бы и на работе физическая нагрузка и в бассейне, но во время плавания отдыхают и восстанавливаются мышцы, которые были весь день загружены, а активно начинают работать те, которые в течение дня использовались меньше. В итоге, поднимается тонус всего организма, усиливается кровообращение и дыхание. Сейчас, когда таких физических нагрузок на работе нет, больше умственные, спорт также помогает расслабиться и восстановить силы, повышает работоспособность.

– Какой отдых предпочитаете? Чем занимаетесь в свободное время?

– Мне нравится расслабиться и отдохнуть на море. В то же время я любитель активного отдыха. Мне не нравится сидеть на одном месте, люблю путешествовать. По душе и просто прогулки по лесу. Люблю фотографировать, организую фотоконкурсы в РДУ.

Сын и дочь имеют 1-й взрослый разряд по плаванию, иногда я к ним прихожу на тренировку. Плаваем вместе.

– Вам 48 лет, а на какой возраст вы себя ощущаете?

– Я себе этого вопроса не задаю. По-моему, правильно не считать годы, а отмечать результат. К примеру, в этом году на соревнованиях выступил лучше, чем в прошлом... Вот это стимул к движению вперед.

– Случались ли забавные истории на соревнованиях?

– Как правило, все пловцы делятся на стайеров и спринтеров. Я же в прошлом году был готов к выступлению и на длинной и на короткой дистанции. Мне удалось занять второе место на дорожке в 800 м. Стою на пьедестале, меня награждают. А тут вызывают спортсменов на дистанцию 50 м. Организаторы не думали, что стайер поплывет спринтерскую дистанцию. Так что мне пришлось буквально с пьедестала, с медалью на шее бежать на старт и без всякого промедления прыгать в воду. Видимо, я хорошо разогнался, поскольку занял 3-е место.

– Какие планы на будущее?

– Готовлюсь к участию в соревнованиях по плаванию в рамках 1-й Спартакиады Системного оператора. Настроен на хороший результат, который позволит постоять за честь Компании на соревнованиях еще более высокого уровня. Надеюсь, что это интервью будет способствовать привлечению в ветеранское плавание новых энтузиастов всех возрастов. Ограничений нет. Самая старшая возрастная группа – 92 года и старше. И такие участники есть. И хорошо, что они есть! |

стадиону не менее 3 км, растяжки, подтягивания на турнике.

Для пловца важно развивать хорошее дыхание, нужна хорошая гибкость и специальная выносливость – силовая и, в большей степени, скоростная выносливость.

Проплыть с хорошим результатом дистанцию 100, 200, 400 или 800 м без серьезной физической подготовки невозможно. Поэтому даже в отпуске или в командировке при любой возможности стараюсь потренироваться в бассейне – размяться, поработать в режимах, попрыгать со старта, ускориться.

В Белгороде сейчас прекрасные возможности для тренировок. Открывается десятый по счету бассейн. Я же стараюсь посещать 50-метровый бассейн Светланы Хоркиной. Он построен по международным стандартам и имеет все возможности для проведения соревнований самого высокого уровня. Тренировочные циклы разрабатываю исходя из своей практики, смотрю, как другие тренируются. Составляю задание на каждый день с учетом своего физического состояния: проплыть больше коротких или длинных дистанций, больше ускорений и т.д.

– С кем из легендарных спортсменов и тренеров вы знакомы?

– С чемпионом московской Олимпиады, председателем Федерации плавания Украины,



СОБСТВЕННЫЙ КОРРЕСПОНДЕНТ

# На соревнованиях по настольному теннису команда Системного оператора завоевала три медали

*Команда филиалов ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга и Северокавказское РДУ приняла участие в 40-м чемпионате Ставропольской краевой общественной организации «Электропрофсоюз» по настольному теннису.*



Пустоселов взял «бронзу» в личном первенстве среди мужчин в возрастной группе до 44 лет, а Юрий Сухоруков – «серебро» в возрастной группе старше 55 лет среди мужчин.

– Это не первые соревнования, организованные «Электропрофсоюзом», в которых участвуют наши сотрудники и коллеги из Северокавказского РДУ: мы ежегодно выставляем команду Системного оператора против коллег из энергокомпаний нашего региона, – говорит победитель турнира Елена Матвеевко. – Я увлеклась настольным теннисом совсем недавно – три-четыре года назад, и это мое первое «золото»: раньше мне удавалось дотянуться только

до второго места. В спортзале нашего ОДУ среди прочих спортивных снарядов и инвентаря есть и стол для настольного тенниса. После работы мы с коллегами частенько остаемся потренироваться и поддержать форму. Результат тренировок, как говорится, налицо: спортивную честь Системного оператора мы не уронили!

Подобные соревнования не только вовлекают сотрудников энергокомпаний в занятия спортом и популяризируют здоровый образ жизни, но и помогают становлению дружеских связей между коллективами. Мы поздравляем с победой наших коллег из ОДУ Юга и Северокавказского РДУ и желаем им дальнейших успехов в спорте. ■

Соревнования, уже ставшие традиционными, прошли в городе Невинномысске на базе спортивного комплекса Филиала ОАО «Энел ОГК-5» Невинномысская ГРЭС. В соревнованиях приняли участие команды Невинномысской ГРЭС, подразделений Филиала ОАО «МРСК Северного Кавказа» – «Ставропольэнерго» Светлоградских и Восточных электрических сетей, ОАО «Ставропольэнергоосбыт».

В команду Системного оператора вошли: начальник отдела службы административно-хозяйственного обеспечения Константин Авхимов, ведущий специалист

службы финансов и экономического планирования Елена Матвеевко, заместитель начальника Центра тренажерной подготовки персонала Юрий Сухоруков (сотрудники ОДУ Юга), заместитель начальника службы энергетических режимов, балансов и сопровождения рынка Алексей Баклицкий, заместитель начальника службы релейной защиты и автоматики Евгений Пустоселов, начальник службы релейной защиты и автоматики Николай Шулепов (сотрудники Северокавказского РДУ).

В личном первенстве среди женщин первое место завоевала Елена Матвеевко. Евгений



ПОЗНАВАТЕЛЬНО

## Повод есть!

*Пожалуй, трудно найти человека, абсолютно равнодушного к праздникам. Все мы знаем такие праздники, как Новый год, Восьмое марта и прочие популярные в нашей стране официальные выходные. Международные праздники вроде Дня смеха или Дня святого Валентина россиянам, конечно, тоже известны. Но ведь официальными выходными ежегодный праздничный календарь не ограничивается. К примеру, совсем недавно – 8 июля – прошел общероссийский День семьи, любви и верности. Этот вполне официальный государственный праздник, хотя и не выходной, заставил задуматься: а много ли праздников году. Выяснилось, что довольно много! Минимум по 5–10 ежемесячно. Мы расскажем лишь о наиболее интересных и малоизвестных широкой общественности.*



Продолжение на стр. 31



## ПОЗНАВАТЕЛЬНО

Начало на стр. 30

## ЯНВАРЬ

**11 января** – самая вежливая дата в году: весь мир отмечает Международный день «спасибо».

**15 января** – День рождения «достояния человечества» Википедии. По объему сведений и тематическому охвату Википедия считается самой полной энциклопедией из когда-либо создававшихся в истории человечества.



**21 января** – один из самых необычных праздников: Международный день объятий. Праздник был основан в США в 1986 году под названием Национального дня объятий, а затем стремительно распространился по всему миру. В этот день вы смело можете обнять даже незнакомого человека. По крайней мере – попытаться.



**31 января** – праздник, дорогой сердцу россиян: День рождения русской водки. Событие, послужившее причиной праздника, произошло 31 января 1865 года: в этот день в Петербурге Дмитрий Иванович Менделеев защитил свою знаменитую докторскую диссертацию «О соединении спирта с водою». Целью работы было изучение удельных весов растворов спирт + вода в зависимости от концентрации этих растворов и температуры.

## ФЕВРАЛЬ

**9 февраля** – трепещите, граждане! – Международный день стоматолога.



**11 февраля** – Всемирный день больного. Задуман как некий социальный шаг, направленный на поддержку людей, попавших в эту печальную категорию. Был учрежден 13 мая 1992 года по инициативе Папы Иоанна Павла II.

**21 февраля** – день, когда не рекомендуется говорить на иностранных языках, потому что мировая общественность отмечает Международный день родного языка.

## МАРТ

**1 марта** – День кошек в России. Кстати, в некоторых регионах совпадает с началом кошачьих серенад.

**14 марта** – Международный день числа π. Почему именно эта дата? 3-й месяц, 14-е число – все вместе известно всем со школы число Пи – 3,14.



**18 марта** – Всемирный день сна. Согласно официальной информации, посвящен проблемам детского сна. Вероятно, в их число входит и бабайка под кроватью.

## АПРЕЛЬ

**1 апреля** – не только Всемирный день дураков (в некоторых странах политкорректно называется Днем смеха), но и именины домового у славянских народов.



**28 апреля** Международная организация труда объявила Всемирным днем охраны труда.

**30 апреля** – Вальпургиева ночь. Наиболее значительный из языческих праздников, посвященный... плодородию. Отмечается в ночь с 30 апреля на 1 мая на большей части Центральной и Северной Европы в ознаменование расцветающей весны. Как шабаш ведьм на Лысой горе связан с плодородием – непонятно.

## МАЙ

**3 мая** в Европе отмечается День Солнца – источника жизни на Земле, а также (особо ценно для энергетиков) источника возобновляемой энергии.

**11 мая** – Америка отмечает Национальный день, когда можно

есть то, что хочется. Диеты в этот день не действуют.



**31 мая** – Всемирный день блондинки. Героини множества анекдотов, заложницы перекиси водорода, жертвы гламура и солярия. В общем, те, кого предпочитают настоящие джентльмены, обрели собственный праздник в 2006 году.

## ИЮНЬ

**9 июня** – Всемирный день друзей. Чем не повод собраться?

## ИЮЛЬ

**6 июля** – Всемирный день поцелуя. Не пренебрегайте этим чудесным праздником, и это поможет вам пронести любовь через всю жизнь.

**8 июля** – День семьи, любви и верности. Покровители праздника – муромские святые Петр и Феврония – широко известны своими чудесами. Помолиться мощам святых, которые хранятся в Свято-Троицкой женской обители, приезжают паломники не только со всех уголков России, но и из-за рубежа. Петра и Февронию просят помочь встретить свою любовь, создать и сохранить семью, родить ребенка.

**11 июля** – Всемирный день шоколада, придуман французами в 1995 году.



**23 июля** – Всемирный день китов и дельфинов. Учрежден в 1986 году, когда Международная китобойная комиссия после 200 лет беспощадного истребления ввела запрет на китовый промысел. Запрет действует и поныне и означает, что во всем мире охота на китов, а также торговля китовым мясом запрещена.

## АВГУСТ

**13 августа** – Международный день левшей. Современный мир создан для людей, которые все делают правой рукой.

Письменные и кухонные принадлежности, двери и замки, компьютерные мыши и многое другое – вещи для праворуких. Остальные вынуждены приспосабливаться. В этот день левши всего мира – а их 10 % всего населения Земного шара – стремятся привлечь внимание производителей товаров к необходимости учитывать и их удобства, устраивают разнообразные мероприятия и соревнования.

## СЕНТЯБРЬ

**8 сентября** – Международный день грамотности. В этот день рекомендуется с самого утра повторить правила правописания -жи, -ши, -ча, -ща, а также постараться воздержаться от употребления глагола «ложить». Хотя бы потому, что такого глагола в русском языке нет.



**19 сентября** – День рождения смайлика. В 1982 году профессор Университета Карнеги-Меллона Скотт Фалман впервые предложил использовать три символа, идущие подряд, – двоеточие, дефис и закрывающую скобку – для того чтобы обозначать «улыбающееся лицо» в тексте, который набирается на компьютере. Это было серьезным пополнением электронного лексикона.

**22 сентября** – Всемирный день без автомобиля. Полностью отказаться от этого средства передвижения, конечно, невозможно, но можно хотя бы раз в году наслаждаться воздухом «с пониженным содержанием» выхлопных газов!

## ОКТАБРЬ

**1 октября** – Международный день пожилых людей. Не забудьте уделить внимание своим близким, которые уже вступили в этот возраст.



**14 октября** – Всемирный день яйца. Интересно, ведет ли этот праздник к прекращению спора о том, что появилось раньше: яйцо или курица? Особенно

учитывая тот факт, что Всемирного дня курицы в календаре праздников отыскать не удалось.

**31 октября** – Хэллоуин, ночь перед Днем всех святых. Запасайтесь тыквой, маскарадным костюмом и отправляйтесь на «хэллоуинскую» вечеринку.

## НОЯБРЬ

**5 ноября** – Всемирный день мужчин. Сильная половина человечества вполне может рассчитывать на всплеск внимания со стороны женского пола. Хотя бы потому, что, в отличие от 8 марта – это не выходной день. И это уже само по себе наводит на мысль о дискриминации по гендерному принципу.



**18 ноября** – День рождения Деда Мороза. Берите мешок с подарками – и в Великий Устюг!

Ну или хоть открыточку ему отправьте...

**19 ноября** прогрессивная мировая общественность отмечает Всемирный день туалета – один из самых оригинальных и, по сложившейся традиции, веселых праздников.

## ДЕКАБРЬ

**10 декабря** – Всемирный день футбола. Включайте телевизор и болейте за здоровье – никто вам слова против не скажет.



**11 декабря** – Международный день танго. В этом танце не принято разговаривать, улыбаться, в нем даже не принято смотреть друг другу в глаза. Приглашение, высказанное вслух, может расцениваться как оскорбление. Допустим лишь взгляд и легкое движение губ.

В общем, вы убедились, что в жизни много поводов для радости. Ведь праздник – это возможность отдохнуть и переключиться с наших обычных ежедневных обязанностей на доброжелательное внимание к своим друзьям, любимым, родным и близким. Празднуйте на здоровье! |