

Предметный разговор

Рынок системных услуг: первая «пятилетка»

Страницы 5–6

Репортаж

Всероссийская энергетическая встреча на высшем уровне

Страницы 7–9

Портрет региона.

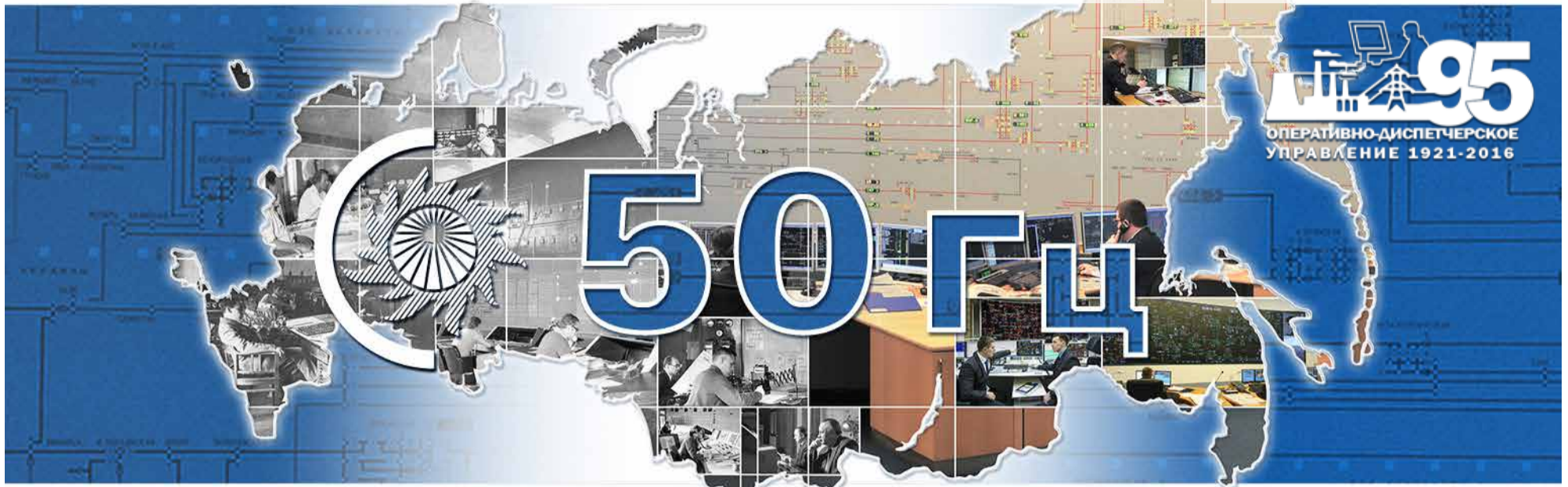
Ленинградское РДУ. Северная столица оперативно-диспетчерского управления

Страницы 13–21

Люди-легенды

Виталий Костерин: «Главный диспетчер должен обладать стрессоустойчивостью и не бояться принимать на себя ответственность»

Страницы 25–28



Корпоративный бюллетень ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» • № 1 (21) • Май 2016 г.

ТЕМА НОМЕРА

Конкурентный и долгосрочный

В 2015 году произошло то, о чем в последние годы говорило без преувеличения все рыночное энергетическое сообщество России. Кардинально изменена модель рынка мощности: конкурентный отбор стал долгосрочным и основанным на новых принципах. Новая модель предусматривает проведение отбора на три года вперед в двух ценовых зонах (1-я ценовая зона – Европейская часть России и Урал, 2-я – Сибирь) без разделения на технологически обусловленные зоны свободного перетока. В основе КОМа теперь лежит кардинально иной принцип ценообразования, основанный на так называемой «кривой эластичного спроса». Эффект от ввода новой модели рынка не заставил себя ждать. Почему изменения были необходимы, в чем заключается ее эффективность, а также что еще требуется предпринять для «тонкой доводки»? Об этом мы расскажем в рубрике «Тема номера».

Новые условия

Новая модель радикально отличается от прежней, разработанной почти 10 лет назад в условиях прогнозируемого недостатка генерации на фоне активного роста спроса на мощность в ЕЭС России. Превью модель была спроектирована «балансовой», то есть рассчитанной на отбор строго определенного объема мощностей, получение поставщиками мощности максимальной маржинальной прибыли (margin (англ.) – предел, край, граница) и привлечение новых инвестиций в генерацию. При определении цены мощности в старой модели ориентировались на высокие ценовые заявки (с отсечением 15 % самых высоких) – то есть фактически цена на рынке формировалась наиболее дорогими из востребованных энергоблоков. Такой способ ценообразования стимулировал увеличение предложения на рынке тем больше, чем ближе ситуация приближалась к дефициту предложения. В тех условиях, когда все – и регулятор, и энергетики – прогнозировали, что стране грозит серьезный дефицит мощности, маргинальная модель фактически была адекватным ответом для отрасли и экономики страны в целом.

Она помогала максимально задействовать имеющуюся в ЕЭС генерацию, поскольку даже для тех, кто не отбирался из-за слишком высокой себестоимости (обычно это самые неэффективные генераторы), был предусмотрен специальный

механизм финансирования. Они могли претендовать на статус «вынужденного генератора», который не способен участвовать в конкурентной борьбе, но и вывести из эксплуатации его нельзя по условиям электрического или тепло-

вого режима в энергорайоне, где он расположен. Такому генератору Федеральной службой по тарифам назначался тариф, по которому оплачивалась его мощность. Экономически обоснованные затраты низкоэффективных генераторов

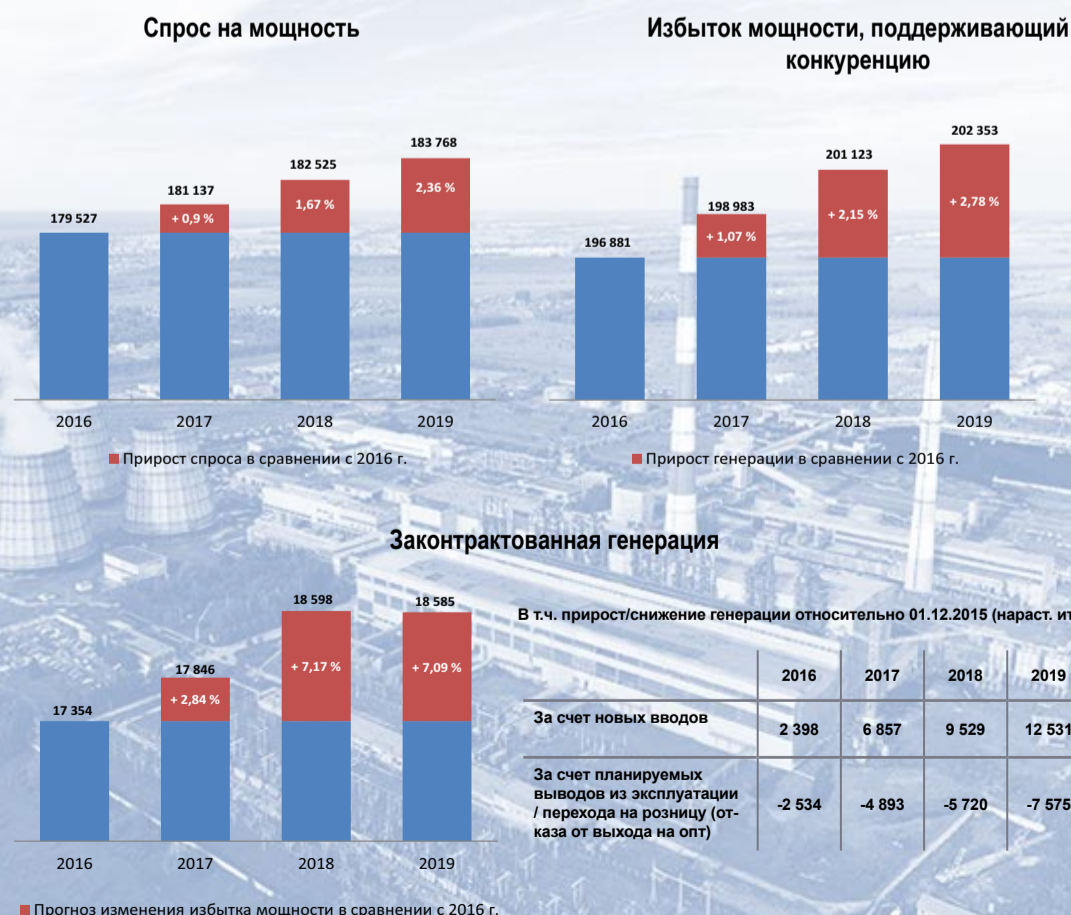
могут быть достаточны высоки, в итоге некоторые из них получали плату за мощность, в разы превышающую рыночную цену.

Кроме того, при создании прежней модели предполагалось, что на ситуацию в отрасли повлияют планы руководства страны, связанные с ускоренным повышением цен на газ. Тогда планировалось довести внутренние цены на голубое топливо фактически до уровня netback, то есть цена на внешних рынках минус транспортные расходы, логистика и экспортные налоги. Рост цен на газ в условиях маргинального ценообразования на рынке электроэнергии должен был подстегнуть генераторов к строительству более эффективных в такой ситуации парогазовых установок, параллельно стимулируя ускоренный вывод старого паросилового оборудования за счет низкой эффективности при производстве электроэнергии.

В дополнение к естественным экономическим механизмам стимулирования предполагалось сформировать директивные требования к работе выработавшей ресурс генерации, согласно которым оборудование старше 55 лет с давлением свежего пара менее 9 МПа и низким коэффициентом использования установленной мощности не могло быть допущено к участию в конкурентном отборе и, как следствие, лишалось возможности продажи мощности.

Превью «балансовая» модель в целом вполне успешно выполняла свои функции по обеспечению покрытия растущего спроса, пока он рос, но оказалась малоэффективной, когда условия в экономике изменились. Угроза

Динамика показателей мощности по итогам КОМ в 2016–2019 гг., МВт



Продолжение на стр. 2

ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 1

дефицита снизилась, в том числе и потому, что почти одновременно с запуском рынка мощности государством был запущен и другой (менее рыночный и более директивный) механизм возобновления

го оборудования из эксплуатации фактически не было (ежегодно выводилось не более 1 ГВт), а статус «вынужденного» давал возможность неэффективной генерации оставаться «на плаву». В итоге к 2015 году в ЕЭС сложился избыток мощности около 15 ГВт.

ципы новой модели можно выразить следующим образом.

Усиление конкуренции

В модели используется изначальный рыночный принцип конкуренции – формирование цены на основе баланса спроса и предложения. Чем выше предложение, тем ниже цена. «Кривая эластичного спроса» показывает зависимость цены от объема предложения на рынке КОМ. Чем больше предложение мощности, тем меньше цена, и наоборот – чем меньше предложение, тем цена выше. Горизонтальный участок кривой до «точки 1» – точки минимального спроса – соответствует максимальной цене. Минимальный спрос рассчитывается на основе прогноза пикового потребления мощности в ценовой зоне в год поставки и учитывает минимально допустимый резерв. При увеличении предложения и отбираемых объемов мощности общая цена КОМ уменьшается, соответственно, кривая спроса идет вправо и вниз в сторону «точки 2» – точки спроса, который отличается от минимального на 12 %. Цена в «точке 2» не является минимальной – при росте предложения она продолжает падать. Поэтому держать старую и неэффективную генерацию в работе не выгодно никому из собственников, так как низкую цену по результатам КОМ получают в итоге все.

Конкуренция усилена и за счет отказа от ЗСП. Таким образом, технологические ограничения в энергосистеме перестали влиять

на формирование цены на мощность, что делает процесс ценообразования более гибким. Напомним, что раньше (в КОМ-2015) была 21 ЗСП, из которых только в пяти формировалась реальная рыночная цена, а в остальных существовал price-cap – ограничительный уровень, выше которого цена подниматься не могла.

В целом, увеличение избытков на рынке мощности уже сегодня явно проявляется и на ситуации в основном сегменте оптового рынка – РСВ, рынке на сутки вперед, где генераторы продают другой свой товар – электроэнергию.

Стимулы для обновления

Благодаря принципу эластичного спроса для генерирующих компаний сформирован однозначный экономический сигнал – все избыточные мощности должны быть выведены из эксплуатации. Эффект не заставил себя ждать: уже на первых отборах мощности, проведенных в 2015 году на 2016–2019 годы, генерирующие компании заявили о выводе с рынка более 9 ГВт мощностей. Можно сказать, что новая модель беспощадна к старой и неэффективной генерации в том числе и потому, что появились среднесрочные ценовые ориентиры по цене на мощность.

Новый долгосрочный КОМ дает возможность формирования ценовых ожиданий на среднесрочную перспективу, что очень важно в энергетике – отрасли с большими инвестиционными циклами. По-

нятая цена на мощность на три-четыре года вперед обеспечивает генераторам существенно больше возможностей для точного планирования производственных программ, в том числе принятия экономически обоснованных решений о целесообразности привлечения инвестиций в реконструкцию объектов либо выводе их из эксплуатации.

Содействие снятию технологических ограничений

В новой модели такое явление, как «вынужденная генерация», конечно, осталось, поскольку пока далеко не во всех частях ЕЭС России схемно-режимная ситуация позволяет безболезненно вывести неэффективную (в том числе старую) генерацию из эксплуатации. Особенно из-за ее незаменимости в сфере теплоснабжения. Но статус «вынужденный» потерял былую привлекательность. В первую очередь потому, что перестал обеспечивать возможность бессрочного получения повышенной платы за мощность. По новым правилам тариф для «вынужденных» не будет ежегодно индексироваться и не может превышать цену, по которой участник поставлял мощность в предшествующем году, то есть фактически нет поправки на инфляцию. Кроме того, изменилась сама процедура получения статуса «вынужденный генератор». Теперь генераторы, поставляющие

Продолжение на стр. 3



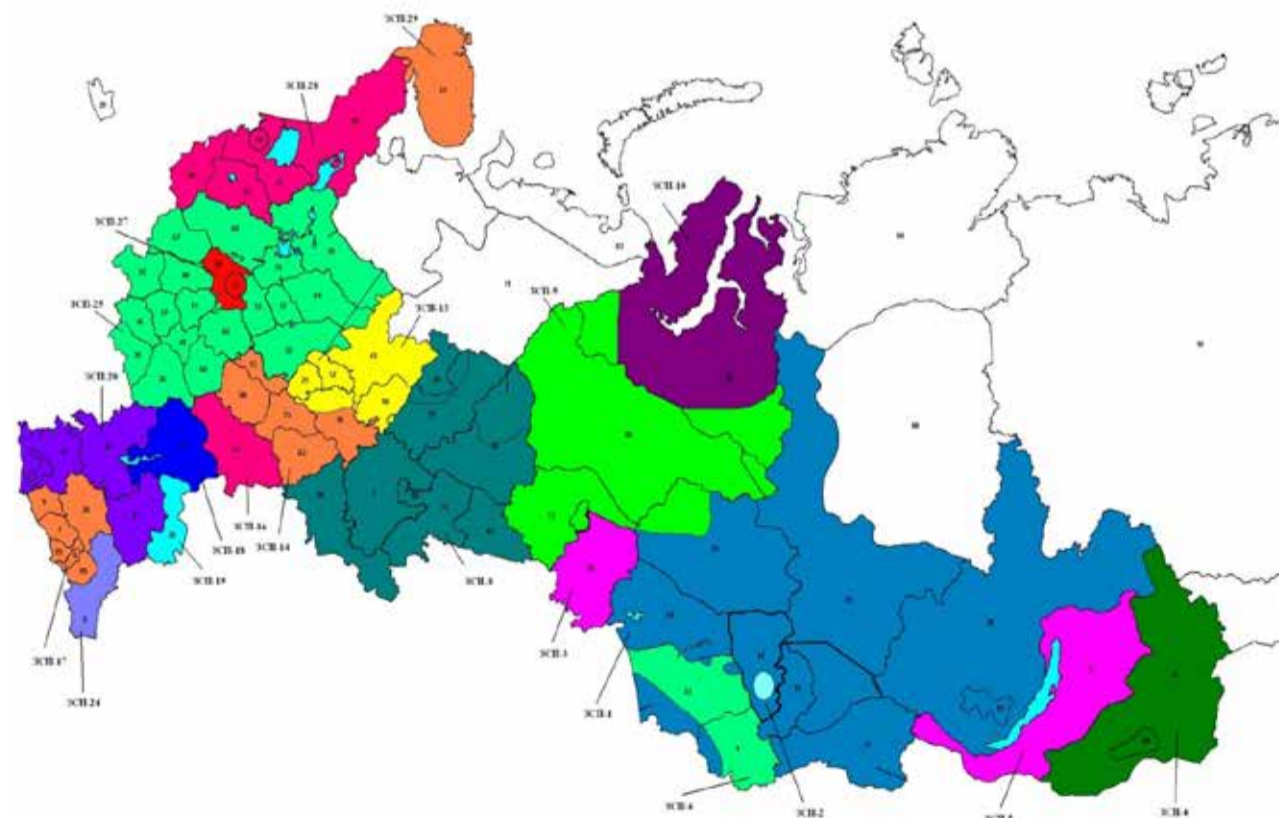
парка генерации – ДПМ, договоры о предоставлении мощности. При этом цены на газ не росли ранее предполагаемыми темпами, а значит и стимулов для ускоренного строительства современных ПГУ за рамками ДПМ было не много. Да и директивные требования к старой генерации государством в конечном итоге были смягчены. В результате картина в отрасли за несколько лет кардинально поменялась. Было построено довольно много новой генерации прежде всего благодаря системе ДПМ. При этом сменился общий экономический фон – рост спроса на электроэнергию после 2012 года начал снижаться, а затем практически прекратился. Стимулов для вывода устаревшего и неэффективно-

В общем, к 2015 году даже самые консервативно настроенные участники поняли, что изменения модели рынка мощности уже назрели, если не сказать больше.

Новые принципы

Новая модель рынка отбора мощности преследует прямо противоположные цели, нежели предыдущая. В первую очередь потому, что она разрабатывалась для радикально иных условий функционирования энергетики – избытка генерации и снижения спроса на электроэнергию. Прин-

Зоны свободного перетока в старой модели (2015 г.)



В соответствии с Порядком определения зон свободного перетока электрической энергии (мощности), утвержденным Приказом Минэнерго России от 06.04.2009 г. № 99, основания для объединения ЗСП для целей проведения КОМ на 2015 год отсутствуют

| № п/п | Код ЗСП | Территории субъектов Российской Федерации и энергорайоны | Номер ЗСП |
|-------|----------|--|-----------|
| 1 | FZSBOE01 | Сибирь | 1 |
| 2 | FZSBKZ02 | Южный | 2 |
| 3 | FZSBOM03 | Кузбасс | 3 |
| 4 | FZSBCH04 | Омск | 4 |
| 5 | FZSBBU05 | Чита | 5 |
| 6 | FZSBBB06 | Бурятия | 6 |
| 7 | FZUROE07 | Алтай | 8 |
| 8 | FZURTU08 | Урал | 9 |
| 9 | FZURNT09 | Тюмень | 10 |
| 10 | FZURKR12 | Северная | 13 |
| 11 | FZVLOE13 | Тюмень | 14 |
| 12 | FZVLBS15 | Вятка | 16 |
| 13 | FZYUOE16 | Волга | 17 |
| 14 | FZYUVG17 | Балаково | 18 |
| 15 | FZYUAS18 | Каспий | 19 |
| 16 | FZYUKU20 | Кубань | 21 |
| 17 | FZYUDA23 | Дагестан | 24 |
| 18 | FZZNOE24 | Центр | 25 |
| 19 | FZZMSK26 | Москва | 27 |
| 20 | FZSZOE27 | Западная | 28 |
| 21 | FZSZKO28 | Кольская | 29 |

– ЗСП, в которых в соответствии с Приказом ФАС России от 31.07.2014 № 477/14 КОМ на 2015 год проводится без применения price-cap

ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 2

мощность в вынужденном режиме, в большинстве своем получают этот статус до проведения отбора, а не после него. Они учитываются в базе отбора и участвуют в покрытии спроса. Все это делает крайне затруднительным получение статуса «вынужденного» той генерацией, которая не смогла отобраться по рыночной процедуре.

Следует отметить, что оплата «вынужденных по теплу» сегодня полностью ложится на потребителей субъекта Федерации, где находится такой вынужденный генератор, и, соответственно, через повышение конечной платы за электроэнергию для местных потребителей, включая бюджетные организации, и, как следствие, на региональный бюджет. Все это невыгодно местным властям, в связи с чем можно предположить, что количество ходатайств глав регионов о присвоении генераторам статуса «вынужденного

по теплу» будет неуклонно снижаться.

Все это должно стимулировать работу по снятию технологических ограничений в региональных энергосистемах: вывод из эксплуатации устаревших мощностей с проведением замещающих мероприятий как в сетях, так и в генерации и системах теплоснабжения городов. Ситуация с «вынужденными» генераторами рано или поздно должна найти свое экономическое и технологическое решение.

Итак

Новая модель выгодна для потребителей. Во-первых, она не ограничивает конкуренцию на РСВ. Во-вторых, бремя наличия избытков мощности в энергосистеме переложено с потребителей на генерацию. Таким образом,

тезис «избытки мощности, оплачиваемые потребителями» потерял свою актуальность. Новая модель содержит в себе преимущества и для генераторов. Во-первых, КОМ стал долгосрочным, а значит, более предсказуемым. Во-вторых, больше нет зон свободного перетока – ЗСП, а значит, цена формируется на более рыночных основаниях, без рисков случайного локализованного неотобра в ЗСП.

Новая модель в долгосрочной перспективе выгодна и другим субъектам отрасли. К примеру, производителям энергетического оборудования. Отсутствие избытков будет означать, что при восстановлении темпов роста потребления электроэнергии потребуются дополнительные мощности. Необходимость сооружения новых мощностей в условиях высокой стоимости поставок оборудования из-за рубежа может стать мощным драйвером развития собственного производства энергетического оборудования в стране. ■

Изменение положения «вынужденных» генераторов в новой модели рынка мощности

1. Все «вынужденные» генераторы по условиям теплоснабжения и все известные на момент подготовки к КОМ по требованиям электроэнергетического режима назначаются до проведения КОМ, а не после него, как это было до 2016 года.

2. Затраты на поддержание «вынужденных» генераторов по условиям теплоснабжения целиком относятся на регионы, в которых находятся эти объекты генерации. Принимая решение обратиться к Правительственной комиссии о присвоении статуса «вынужденного», местные органы власти несут ответственность за то, что расходы на тариф будут распределены между потребителями данного региона, а не всеми потребителями в составе ЕЭС России, как было раньше. Эта мера принята для экономического стимулирования поиска альтернативных решений по теплоснабжению.

3. Тариф для «вынужденного» генератора не может превышать плату за мощность, которую он получал в прошлом году, также этот тариф на все четыре года не подлежит индексации на уровень инфляции (в отличие от цены, которая сформирована в долгосрочном КОМ). Эта довольно жесткая мера уже привела к переходу части «вынужденных» генераторов прошлых лет в число обычных участников КОМ, поскольку текущий тариф без индексации для них становится хуже, чем рыночная цена КОМ.



Заместитель Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федор Опадчий: «Идеальной модели не бывает»

— Федор Юрьевич, какой вклад внес Системный оператор в разработку и подготовку изменений на рынке мощности?

— Системный оператор самым активным образом участвовал в модификации модели рынка мощности. Наши специалисты работали в составе группы экспертов при Минэнерго вместе со специалистами министерства и Ассоциации «НП Совет рынка». За последние два-три года разными экспертами было предложено несколько моделей. Мы принимали участие в обсуждении их всех. Дискуссия была широкой: все были согласны, что модель нужно менять, поскольку изменились исходные условия, но вот как наилучшим об-

разом встроить в новую модель избыток генерации вместо прежнего дефицита – этот вопрос обсуждался очень активно.

К примеру, была модель, предложенная компанией «КЭС-Холдинг» (сейчас – «Т плюс»), основанная на фиксации текущего уровня необходимой валовой выручки (НВВ) генерирующих компаний, но с разрешением выводить мощность из эксплуатации по своему усмотрению. Эта модель была в большей степени направлена на вывод избытков генерации. На наш взгляд она несла риски слишком быстрого и неуправляемого вывода оборудования из эксплуатации. При этом, преследуя цель сокращения издержек, генерирующие

компании выводили бы прежде всего не наименее эффективное оборудование (с точки зрения производства электроэнергии), а оборудование с минимальными затратами на вывод. В целом по стране это помогло бы быстро и эффективно избавиться от избытка генерации, но следующим этапом стал бы переход к дефициту генерации в ЕЭС России с последующим ростом цен на рынке мощности. В общем, эта модель не была принята, так как не создавала долгосрочной перспективы развития энергосистемы.

Обсуждалась комплексная модель, предусматривавшая изменение не только рынка мощности, но и оптового рынка в целом. В частности, предлагалось облегчить доступ отдельных конечных потребителей к оптовому рынку, чтобы создать дополнительную конкуренцию. Модификация модели рынка мощности предусматривалась как один из элементов, причем модификация радикальная. По сути, предлагался отказ от рынка мощности как такового в той логике, в какой он сейчас существует. Вместо централизованного отбора мощностей при помощи КОМ на долгий срок предлагалось созда-

ние оперативных инструментов регулирования цены – фактически балансирующего механизма на рынке мощности. Сама торговля мощностью как товаром сохранялась, но механизмы торговли сильно менялись. Фактически такая модель предполагала полноценное реформирование, что не сделаешь быстро.

Была модель «Газпром-энергохолдинга», в которой предлагалось зафиксировать итоги конкурентных отборов прошлых лет и индексировать цену на уровень инфляции. Но фактически это была не новая рыночная модель, а способ отсрочки принятия решения по изменению модели с сохранением для действующей генерации текущих условий.

— В результате дебатов и обсуждений получился синтез моделей или совершенно новая модель, а все остальные были отброшены?

— Мне кажется, что ответ на этот вопрос может быть исключительно субъективным. На мой взгляд – синтез. К примеру, модель эластичного наклонного спроса опирается на необходимую валовую выручку генераторов, хотя

сам подход отличается от предложений «КЭС-Холдинга». Их модель была привязана к НВВ компаний, а нынешняя – к совокупной НВВ всех участников рынка мощности. Но принцип схожий: выводя мощность, ты улучшаешь положение остающейся на рынке генерации. К тому же в варианте «КЭС-Холдинга» ключевым становился вопрос устойчивости решения, поскольку способ фиксации НВВ генераторов на несколько лет вперед, как минимум, не очевиден. Скорее всего, пришлось бы «прикручивать» к этой модели различные «патчи» в виде системы индексации на «уровень инфляции минус ...» и т.п.

В новой модели есть пересечения и с предложениями «Газпром-энергохолдинга». В первую очередь в том, что была оплачена вся пришедшая на рынок мощность и кардинальных изменений цены мощности на рынке не произошло, а также появилась предсказуемость за счет долгосрочности.

Но, вместе с тем, введенная в действие модель рынка более сложная по сравнению с большинством предлагавшихся моделей.

Продолжение на стр. 4

ТЕМА НОМЕРА

Начало на стр. 3

Поскольку она содержит механизмы частичного решения проблемы вынужденной генерации, от которой нельзя просто взять и отказаться в силу необходимости поддержания надежного тепло- и электроснабжения потребителей. Также эта модель содержит механизмы сохранения достаточно эффективной генерации на будущее, когда экономика, как все мы надеемся, начнет расти, и следом за ней будет расти спрос на электроэнергию и мощность. Поэтому считаю, что принятая модель более соответствует долгосрочным трендам в энергетике.

— Если можно выделить самый значимый эффект для рынка от новой модели, то каков он на ваш взгляд?

— Основных эффектов несколько. Это не только снижение избытков генерации, о чем сейчас все говорят. Есть и другие эффекты. Например, очень важный – это долгосрочность, которая появилась благодаря многолетнему КОМу. Долгосрочность дает предсказуемость, что всегда хорошо для бизнеса, которому важно качественное инвестиционное планирование. Особенно это важно для электроэнергетики, так как инвестиционные циклы в ней довольно велики.

Также важным эффектом является усиление конкуренции на рынке на сутки вперед. Сейчас, когда мы имеем зафиксированные цены на мощность на четыре года вперед, по сути, вся конкуренция переместилась на РСВ, поскольку платеж за мощность стал фиксированным и понятным. Поэтому все усилия генераторов теперь направлены на улучшение конкуренции по электроэнергии за счет сокращения условно постоянных затрат, насколько это возможно, с сохранением существующих обязательств. На РСВ сейчас высокая конкуренция. Мы это видим по тому, что в процедуре выбора состава включенного генерирующего оборудования – ВСВГО – желающих включиться зачастую больше, чем это нужно для поддержания баланса электроэнергии в ЕЭС. Также конкуренция заметна по общему снижению цен на РСВ в последние годы и отставанию их динамики от динамики цен на газ – основной вид топлива для тепловых станций в стране.

— Можно ли говорить о том, что рынок получил идеальную модель рынка мощности?

— Конечно, нет. Идеальной модели не бывает. Каждая модель хороша для своего времени. Самое важное, чтобы она соответствовала условиям, для которых разрабатывалась. Что касается действующей сейчас модели рынка мощности, то она им соответствует и к тому же позволяет справиться с теми про-

блемами, ради решения которых и задумывалась.

Однако эта модель фактически еще не завершена окончательно. Исходя из первых результатов, полученных от ее внедрения, мы видим несколько моментов, требующих усовершенствования.

Так, сейчас остро необходимо сформировать работоспособный механизм вывода генерации из эксплуатации, поскольку старый механизм фактически не работал и раньше, а теперь и вовсе не соответствует новым условиям. Между тем, в действующей модели рынка оказывается серьезное экономическое давление на «вынужденных» генераторов, но при этом есть ряд нерешенных вопросов на случай, если они захотят вывести оборудование из эксплуатации. Например, не решено, что делать, когда объект действительно востребован, и его замещение стоит дороже, чем сохранение статус-кво. Такие объекты в ЕЭС России есть. Например, замещение Гусинозерской ГРЭС возможно только с помощью строительства второй Гусинозерской ГРЭС. Поэтому, пока ее техническое состояние нормальное, выгоднее оплачивать станции «честный» тариф за мощность, позволяющий поддерживать приемлемое состояние оборудования, а не выводить из эксплуатации с реализацией замещающих мероприятий космической стоимости. Но, согласно условиям новой модели рынка мощности, тарифы «вынужденных» не индексируются, а значит, этой станции скоро, возможно, будет не хватать средств на поддержание оборудования в работе.

Также есть сложности в вопросе оплаты замещающих мероприятий: кто должен оплатить их и по какой процедуре? Сейчас желание генератора вывестись из эксплуатации в зависимости от способа реализации замещающих мероприятий будут оплачивать разные группы потребителей: если на этом месте нужно строить новую генерацию или развивать сети ФСК, то это все потребители ценовой зоны, а если нужно модернизировать распределительные сети, то это региональные потребители, при этом эффект от вывода получает совсем другая группа – те, кто оплачивает тариф вынужденного генератора в ЗСП или субъекте РФ. Отсоединение генератора от сети может быть оплачено потребителями, только если для них это выгодно. В качестве механизма, обеспечивающего реализацию замещающих мероприятий, в нормативной базе должно появиться понятие обязательного для заключения договора технологического отсоединения от сети, отвечающего техническим условиям, принципу недискриминационного доступа к сетевой инфраструктуре и другим действующим критериям функционирования ЕЭС. В рамках подобных договоров должны определяться обязательства сторон по

Ценовые показатели долгосрочного КОМ (руб./МВт в месяц)

| Год КОМ | Ценовая зона | Параметры спроса, руб/МВт | | Цена КОМ, руб/МВт | Отклонение, % | |
|---------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| | | в 1-й точке | во 2-й точке | | от цены в 1-й точке спроса | от цены КОМ 2016 |
| 2016 | 1 ЦЗ | 150 000 | 110 000 | 112 624,42 | -24,9 | |
| | 2 ЦЗ | 210 000 | 150 000 | 189 191,17 | -9,9 | |
| 2017 | 1 ЦЗ | 150 000 | 110 000 | 113 207,70 | -24,5 | 0,5 |
| | 2 ЦЗ | 210 000 | 150 000 | 181 760,70 | -13,4 | -3,9 |
| 2018 | 1 ЦЗ | 150 000 | 110 000 | 110 992,55 | -26,0 | -1,4 |
| | 2 ЦЗ | 210 000 | 150 000 | 185 739,51 | -9,9 | -1,8 |
| 2019 | 1 ЦЗ | 150 000 | 110 000 | 110 451,22 | -26,4 | -1,4 |
| | 2 ЦЗ | 210 000 | 150 000 | 190 281,30 | -9,4 | 0,6 |

реализации замещающих мероприятий, их стоимость, сроки, ответственность. Правила оптового рынка должны предусматривать компенсацию соответствующих затрат для выводящегося из работы генератора теми потребителями, которые получают от этого положительный эффект в будущем. Но только при условии, что такое отсоединение генератора экономически более эффективно, чем сохранение статус-кво. Для этого должна проводиться публичная оценка экономических последствий выбора различных вариантов, в том числе – сохранения генератора в работе.

Кром того, не решен вопрос с запретом на вывод из эксплуатации неэффективного оборудования на время реализации замещающих мероприятий. Она может быть весьма длительной. Сейчас предусматривается возможность однократного запрета вывода из эксплуатации максимум на два года. Во многих случаях при реализации замещающих мероприятий требуется гораздо больше времени. Мы считаем, что нормативную базу в этой части нужно изменить – срок приостановки вывода из эксплуатации должен быть обусловлен сроками замещающих мероприятий.

Скорейшее принятие изменений в закон, обеспечивающих урегулирование процедур вывода из эксплуатации, необходимо в первую очередь потому, что многие «вынужденные» генераторы без индексации тарифа скорее всего захотят вывести оборудование из эксплуатации. И если им не дать возможность сделать это, а просто держать на низком тарифе, то технологическое оборудование начнет деградировать, и это может привести к авариям в энергосистеме.

Решение указанных выше вопросов – это уровень федерального законодательства. В настоящее время разработан законопроект, предусматривающий внесение изменений в ФЗ «Об электроэнергетике» и последующее принятие нормативных документов с детально прописанной процедурой вывода объектов генерации из экс-

плуатации, включающей порядок разработки и реализации замещающих мероприятий.

— Не приведет ли это в дальнейшем, когда спрос на электроэнергию начнет расти, к дефициту генерации в стране?

— Для того, чтобы мы не пришли к точке роста с пустыми руками и не пришлось экстренно запускать программу ДПМ-2, на наш взгляд, целесообразно сберечь часть избыточных сегодня мощностей, для этого внедрить механизм долгосрочного резерва мощности, который мы условно называем «консервацией генерации». Поскольку все-таки сейчас избытки в энергосистеме сохраняются, мы считаем, что часть работоспособного оборудования может быть выведена в режим долгосрочного резерва. Это решает несколько задач. Во-первых, решает проблему некоторых генераторов – тех, чья эффективность находится на среднем уровне. Многие из них сейчас недозагружены именно из-за избытка генерации в энергосистеме – им просто не выгодно работать на РСВ при текущих ценах. Во-вторых, повышает коэффициент использования оплаченной мощности (КИОП) по энергосистеме в целом.

Мы предлагаем временно вывести из работы определенный объем мощностей из существующего избытка, переводя оборудование в долгосрочный оплачиваемый резерв. Задействовать такой резерв можно будет как в случае чрезвычайных обстоятельств (при крупных авариях), так и в плановом режиме. При росте спроса на электроэнергию, при выводе стареющего оборудования собственники постепенно будут выводить оборудование из этого резерва в активную работу на РСВ. Нельзя также исключать возможность массового вывода из работы каких-либо видов генерации. Это, конечно, гипотетическая вероятность, но она обсуждается. Например, на случай ужесточения международных экономических санкций и распространения их на сервис для энергетического оборудования.

Кроме прочего, консервация позволит сэкономить средства собственникам, поскольку можно будет временно вывести из эксплуатации именно то оборудование, которое еще не выработало свой парковый ресурс и может работать в энергосистеме, но простаивает, и при этом собственники вынуждены поддерживать ежечасную готовность к включению. Поскольку консервация не требует затрат на поддержание постоянной готовности оборудования к работе, она позволяет оптимизировать затраты на текущее содержание, ремонт, персонал, а также позволяет сэкономить парковый ресурс. Все это позволит сохранить такое оборудование в будущем, потому что все текущие расчеты показывают, что с точки зрения нагрузки на потребителей сегодняшнее сохранение оплаты мощности этих генераторов дешевле, чем строительство новых через три, четыре, пять лет.

Консервация, на наш взгляд, является хорошим дополнением к текущей модели КОМ. Никто не может сказать, как изменится цена на РСВ в ближайшие годы. Если она будет снижаться, причем быстрее, чем прогнозировали генераторы, участвовавшие в долгосрочном КОМе, то те блоки, которые по их расчетам были эффективными, станут неэффективными. Их нужно будет либо выводить, что не всегда хорошо в отношении еще не старого оборудования, либо консервировать для целей будущего использования.

Проект постановления Правительства о запуске механизма долгосрочного резерва также уже подготовлен.

С запуском процедур вывода из эксплуатации и консервации «тонкая доводка» новой модели рынка мощности, на наш взгляд, будет завершена. И мы получим не просто эффективно работающую модель, но способную работать на перспективное развитие энергосистемы и адекватно реагировать на возникающие вызовы времени, такие как восстановление роста спроса на электроэнергию и другие значительные изменения ситуации в электроэнергетике. ■

ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Рынок системных услуг: первая «пятилетка»



– Максим Анатольевич, можно ли по итогам «первой пятилетки» утверждать, что рынок системных услуг нашел свое место в ряду инструментов поддержания надежности ЕЭС России?

– Безусловно. Сегодня рынок системных услуг – это один из важных элементов системы обеспечения надежной работы ЕЭС России. В основе этой системы лежат инструменты, которые регулируются обязательными требованиями, предъявляемыми к большинству субъектов энергосистемы: оснащенность устройствами противоаварийной и режимной автоматики, способность энергоблоков участвовать в общем первичном регулировании частоты в энергосистеме и др. По сути, такие требования являются разновидностью условий технологического присоединения к энергосистеме или оптовому рынку электроэнергии, существующих в энергосистемах всех стран. Не могу не отметить, что в России есть некоторый недостаток таких обязательных системных технических требований, что говорит о необходимости обновления нормативно-технической базы электроэнергетики. Однако это тема для отдельного большого разговора.

Кроме общеобязательных требований, во многих странах также есть и инструменты по обе-

спечению системной надежности, использование которых оплачивается отдельно, поскольку обязательства по их содержанию и предоставлению нецелесообразно возлагать на всех субъектов отрасли. Такие инструменты становятся оплачиваемыми системными услугами. В России оплачиваемыми системными услугами стали нормированное первичное регулирование частоты; автоматическое вторичное регулирование частоты и перетоков активной мощности (за исключением генераторов на ГЭС установленной мощностью более 100 МВт); регулирование реактивной мощности с использованием генерирующего оборудования электростанций, на котором во время оказания услуг не производится электрическая энергия; развитие систем противоаварийного управления.

– Почему пять лет назад возникла необходимость в выделении этих способов обеспечения системной надежности в отдельные услуги?

– Такая необходимость назрела не пять лет назад, а гораздо раньше. Структура действующей сейчас системы регулирования частоты в ЕЭС России, включая услуги по обеспечению системной надежности, была заложена Приказом РАО «ЕЭС России» от 18.09.02 № 524 «О повышении

В начале 2016 г. исполнилось пять лет самому «молодому» из рыночных инструментов российской электроэнергетики – рынку услуг по обеспечению системной надежности. В 2011 г. генераторы, отобранные Системным оператором Единой энергетической системы, начали предоставлять первые два из четырех видов услуг, предусмотренных Постановлением Правительства РФ от 03.03.10 № 117 «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг, а также об утверждении изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам оказания услуг по обеспечению системной надежности». Этими услугами были нормированное первичное и автоматическое вторичное регулирование частоты. Еще один вид – регулирование реактивной мощности с использованием генерирующего оборудования электростанций, не участвующего в производстве электроэнергии, появился чуть позже, но в том же году.

О первых итогах работы рынка системных услуг, обеспечении его устойчивого функционирования и перспективах развития мы беседуем с начальником департамента рынка системных услуг ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» Максимом Кулешовым.

качества первичного и вторичного регулирования частоты электрического тока в ЕЭС России». Потребность в изменении подходов к регулированию частоты электрического тока появилась по многим причинам – и организационным, и экономическим, и техническим. В первую очередь значительно изменилась структура потребления: возросла бытовая нагрузка, промышленное потребление стало гораздо более разнообразным – увеличилось количество промышленного оборудования с частотно-регулируемыми приводами, предприятия стали оснащаться высокотехнологичным электронным оборудованием, гораздо более чувствительным к качеству электроэнергии. Список таких существенных изменений можно продолжать, но фактически это означает одно – изменилась реакция нагрузки на отклонение частоты, грубо говоря, качественно регулировать частоту в новых условиях стало сложнее. Одновременно стала иной и сама энергетическая отрасль. Если раньше решения о модернизации оборудования электростанций с установкой систем автоматического регулирования частоты и последующим участием в регулировании частоты принимались директивно, то теперь возникла необходимость в разработке правил, которые позволяют организовать регулирование частоты без дискриминации отдельных участников либо путем введения обязанности участия для всех, либо за счет применения экономических стимулов для добровольного участия в таком регулировании. Таким образом, отвечая на новые вызовы, приказ РАО «ЕЭС России» уста-

навливал технические требования для участия оборудования в регулировании частоты электрического тока с учетом текущих потребностей энергосистемы, а также требования к участию электростанций в первичном и вторичном регулировании частоты с разграничением обязательного и добровольного участия путем создания дополнительных экономических инструментов. Эти же принципы отражены в Федеральном законе № 35 ФЗ «Об электроэнергетике». Поэтому можно говорить о том, что формирование рынка услуг по обеспечению надежности стало завершающим этапом модернизации системы регулирования частоты в ЕЭС России.

Учитывая то, что качество регулирования частоты в последние годы остается стабильно высоким, можно говорить об эффективности выстроенной системы регулирования частоты.

– Результатом оказания услуг по обеспечению системной надежности являются только повышение надежности функционирования ЕЭС и обеспечение качества электроэнергии или есть еще и экономический эффект от внедрения системных услуг?

– Есть и экономический эффект. Хороший пример – автоматическое вторичное регулирование частоты тепловыми станциями. Мощные гидроэлектростанции несут основную нагрузку по вторичному регулированию частоты в ЕЭС России, т.к. это их обязанность в соответствии с Правилами оптового рынка электроэнергии. В последние годы идет активный процесс подключения ГЭС уста-

новленной мощностью 100 МВт и выше к централизованным системам автоматического вторичного регулирования частоты и перетоков мощности. Таким образом, объем гидрогенерации, обеспечивающей вторичное регулирование, возрастает и необходимость такого регулирования за счет тепловых станций снижается. Однако вот уже три года тепловые станции, оказывающие услуги по АВРЧМ, помогают оптимизировать режимы функционирования ГЭС в паводковый период. При высокой приточности в водохранилища гораздо выгоднее работать «в базе», т.е. с относительно стабильной и довольно высокой выработкой и задействованием всех не находящихся в ремонте гидроагрегатов. В таком режиме они могут генерировать максимальное количество электроэнергии за время паводка. При этом если эту воду не пропустить через турбины ГЭС, то ее придется просто сбросить через плотину, и тогда эти гидроресурсы окажутся неиспользованными. Таким образом, при высоких уровнях наполнения водохранилищ участие ГЭС в регулировании частоты приводит к безвозвратной потере бесплатного ресурса. Именно в этот момент выручают ТЭС, способные участвовать в АВРЧМ, на которые в паводковый период ложится часть нагрузки по вторичному регулированию.

Эффект заключается в том, что использование гидроресурсов вместо сжигания органического топлива выгодно для всех потребителей в энергосистеме с экономической точки зрения, а для всего государства – еще и с экологиче-

Продолжение на стр. 6

ПРЕДМЕТНЫЙ РАЗГОВОР

Начало на стр. 5

ской, поскольку позволяет снизить цену на оптовом рынке электроэнергии и уменьшить выбросы в атмосферу.

К примеру, когда мы впервые в 2013 г. в паводковый период в режиме АВРЧМ задействовали ТЭС вместо ГЭС, в целом по энергосистеме экономия на топливе составила порядка 300 млн руб., а оплата участия блоков ТЭС в АВРЧМ – 35 млн руб. Увеличение выработки электроэнергии гидростанциями достигло 300 млн кВт·ч – на такую величину была бы ограничена генерация гидроэлектростанций, если бы им пришлось участвовать во вторичном регулировании. По нашим оценкам, в случае размещения резервов регулирования на ГЭС и переноса всего этого объема производства на ТЭС понадобилось бы дополнительно израсходовать около 78 млн м³ газа.

– Какова роль Системного оператора в устойчивом функционировании рынка системных услуг?

– ОАО «СО ЕЭС» выполняет обязанности оператора этого рынка. Ежегодно государство, ранее – в лице Федеральной службы по тарифам, а с прошлого года – Федеральной антимонопольной службы, утверждает размер тарифа на услуги по оперативному-диспетчерскому управлению в части обеспечения системной надежности, который оплачивают потребители электроэнергии для функционирования рынка системных услуг. Тариф для потребителя рассчитывается исходя из фактически потребленного объема энергии. Это и есть те средства, за счет которых работает рынок.

Системный оператор проводит конкурентный отбор по АВРЧМ и НПРЧ, а также отбирает поставщиков услуг по РРСК путем запроса предложений о готовности оказывать услуги. Затем заключает со всеми отобранными поставщиками услуг договоры и оплачивает фактически предоставленный объем услуг по цене, сложившейся в результате отбора, а также контролирует качество этих услуг. Для этого каждый участвующий энергоблок оборудован системами передачи информации в диспетчерские центры Системного оператора. В случае систематического нарушения условий договора и требований стандарта мы обращаемся в орган добровольной сертификации, который выдавал сертификат на данный энергоблок, с просьбой обратить внимание и разобраться с зафиксированными случаями некачества. Представители органа добровольной сертификации выезжают на объект, выявляют возможные неполадки, дают заключение, и если необходимо – дают рекомендации

персоналу станции, как исправить положение.

– Такие случаи были за пять лет?

– Да, конечно. Это нормально для любых технологически сложных систем. К примеру, периодически может возникать необходимость ремонта автоматики энергоблока. Автоматика или «железо» могут выйти из строя. Их выводят в ремонт по диспетчерской заявке, налаживают и снова запускают. Обычная текущая работа.

Иногда специалисты Системного оператора первыми замечают неполадки в энергоблоке благодаря информационным системам, установленным для контроля оказания системных услуг.

Бывали случаи, когда в процессе ремонта персонал станции, изменив уставки – параметры настройки автоматики, по окончании ремонта забывал вернуть их к первоначальным значениям. Но такие происшествия – редкость. В целом же идет нормальный процесс, как и на любом другом оборудовании. Вообще, случаи некорректного предоставления системных услуг в пересчете на год занимают не более 1–2 % общего времени предоставления услуг.

– От чего зависит выбор состава системных услуг в той или иной энергосистеме?

– В общей сложности в мировой энергетике выделяют более 20 видов системных услуг. В каждой стране их набор разный и зависит от характеристик энергосистемы: состава генерирующего оборудования, протяженности сетей, особенностей модели оптового рынка и прочих условий. Часто значительный объем инструментов по поддержанию системной надежности составляют различного вида резервы – начиная от сезонного и заканчивая 15-минутной готовностью. В России резервы оплачиваются в процедурах рынка мощности.

В ЕЭС России рынок системных услуг соответствует нашим отечественным условиям и общемировой практике. Общая тенденция состоит в том, что фактически в каждой стране есть услуги, связанные с регулированием частоты, и различные виды услуг по регулированию напряжения. В этом смысле наш рынок системных услуг абсолютно в мировом тренде. У нас тоже выделено два вида услуг по регулированию частоты, один – по регулированию напряжения и один – по развитию систем противоаварийной автоматики.

– Планируется ли развитие рынка посредством организации новых системных услуг?

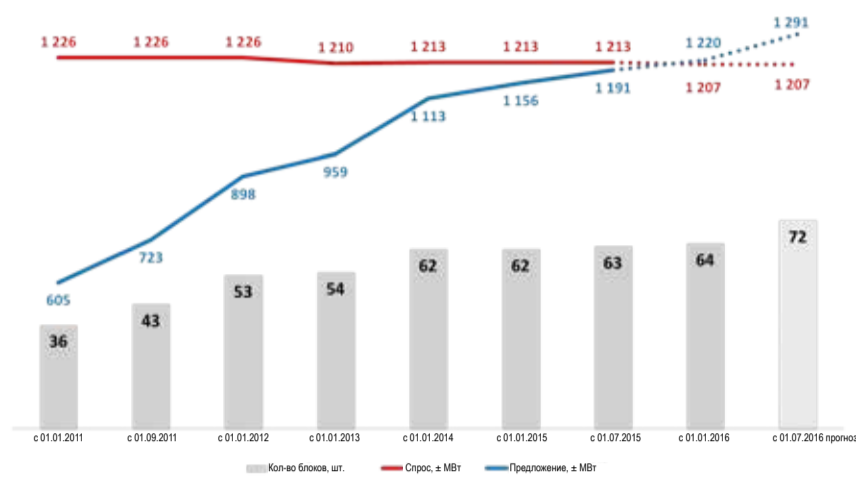
– Как я уже сказал, необходимость в новых системных услугах является следствием расширения и усложнения энергосистем. Пред-

усмотренные постановлениями правительства услуги на данный момент – это исчерпывающий перечень оплачиваемых системных услуг в России. Если когда-нибудь потребность в новых услугах возникнет, вопрос будет решаться.

Однако это не означает, что рынок системных услуг не развивается. Все пять лет он продолжает интенсивно развиваться путем качественного изменения организации оказания этих услуг, а не за счет увеличения их количества. Так, например, растет количество участников рынка, оказывающих услуги НПРЧ. На момент начала предоставления услуг в 2011 г. в ЕЭС было около 35 энергоблоков тепловых станций, отвечающих требованиям стандарта ОАО «СО ЕЭС» по участию энергоблоков тепловых электростанций в нормированном первичном регулировании частоты. На 2016 г. отобрано 64 энергоблока, и мы наконец-то смогли удовлетворить спрос на этот вид услуг в ЕЭС России. Кроме того, расширился качественный состав участников – сначала были только паросиловые блоки, использующие в качестве топлива газ и/или мазут, а сейчас уже разработаны специальные стандарты для пылеугольных блоков ГРЭС, для атомных станций, для ГЭС, а значит, появилась возможность участия в оказании услуг различными видами оборудования. Сейчас готовится стандарт для ТЭС с поперечными связями. Это важно и полезно с точки зрения надежности энергосистемы, поскольку такое разнообразие позволяет охватить всю «географию» ЕЭС России и усиливает конкуренцию.

Следует отметить, что началу участия субъекта в рынке системных услуг предшествует большая работа по приведению оборудования в соответствие с требованиями стандартов. Все пришедшие на рынок энергоблоки прошли модернизацию, связанную в первую очередь с оснащением автоматизированными системами управления, а также контроля и передачи информации в диспетчерские центры Системного оператора. Полный цикл от принятия решения об участии в оказании услуг до проведения сертификационных испытаний составляет 1,5–2,5 года. После этого генерация выходит на конкурентный отбор – т.е. у нее имеется риск не быть отобранной для оказания услуг, и инвестиции фактически могут оказаться замороженными на какое-то время.

То, что энергокомпании идут на эти риски, свидетельствует о том, что изначально модель рынка системных услуг была правильной и дала эффективные стимулы гене-



Динамика спроса и предложения по услуге НПРЧ

раторам проводить модернизацию и участвовать в обеспечении стабильной работы ЕЭС России.

– Что делает Системный оператор, чтобы привлечь внимание потенциальных участников к рынку системных услуг?

– Правильно выбранная экономическая модель рынка системных услуг сама создает стимул участвовать в рынке. Главное, что делает Системный оператор, – это поддержание атмосферы открытости вокруг происходящих процессов. Начнем с того, что все необходимые условия для желающих присоединиться и получать доход от предоставления системных услуг находятся в открытом доступе на сайте ОАО «СО ЕЭС». Собственнику понятно, что он получит в итоге: есть методика расчета затрат, утвержденная ФСТ, и она тоже открыта для пользования. Все результаты торгов также публикуются на сайте. Кроме того, мы организуем проведение независимых объективных исследований влияния работы генерирующего оборудования в режиме оказания системных услуг на состояние этого оборудования, его износ. К примеру, в течение нескольких лет по заказу Системного оператора проводились исследования влияния режимов НПРЧ и АВРЧМ на техническое состояние оборудования тепловых станций. Исходные данные для них собирались со всех энергоблоков, участвующих в оказании услуг по НПРЧ и АВРЧМ. Исследования показали, что режим НПРЧ не оказывает влияния на износ и технологическую надежность функционирования оборудования тепловых станций, а также на экономические и экологические показатели. Крутильные колебания и касательные напряжения, возникающие при работе турбоагрегатов в режимах НПРЧ и АВРЧМ, находятся в пределах допусков заводов – изготовителей оборудования, не оказывают какого-либо влияния на усталостную прочность валопроводов и не снижают их динамическую надежность. Существует небольшая степень повышенного износа управляющих механизмов и некоторых других узлов генераторов, участвующих в АВРЧМ, которая выражается в увеличении количества ремонтов этого обо-

рудования. Стоимость ремонтов поддается подсчету – она была включена в методику определения тарифа и соответственно может быть рассчитана и заложена участником в ценовую заявку.

Системный оператор также создал площадку для обсуждения значимых вопросов участия в рынке системных услуг – координационный штаб. В рамках его деятельности раз в год проводится небольшая профессиональная конференция, на которой мы обсуждаем проблемы, возникающие у генерирующих компаний в процессе модернизации, сертификации и при оказании услуг, отвечаем на вопросы тех, кто пока только рассматривает возможность участия, а также представляем итоги исследований. В таком технологически и технически сложном процессе, как системные услуги, всегда накапливается множество вопросов – производственных, юридических, коммерческих. Что важно, участники рынка на координационном штабе не только взаимодействуют с Системным оператором, но и обмениваются опытом друг с другом, а это благоприятная среда для развития рынка.

Ну и наконец, за пять лет работы рынок системных услуг обрел такое качество, как прогнозируемость. Можно посмотреть объемы оказанных услуг, изменения цен, тариф, утверждаемый государством.

В итоге генерирующая компания начинает задумываться о том, что ей пора зарабатывать на новых услугах. Она находит на сайте Системного оператора условия участия, технологические нормативы, при помощи публичных методик, а также данных о динамике цен за прошедшие пять лет функционирования рынка рассчитывает срок окупаемости модернизации своего оборудования и прибыль будущих периодов. Все это позволяет компании делать расчеты и принимать решение «с открытыми глазами» и тем самым стимулирует ее к выходу на рынок системных услуг.

Большинство компаний, которые пришли на рынок, потом увеличивают свое присутствие. Полагаю, это означает, что для них созданы правильные стимулы. ■

РЕПОРТАЖ

Всероссийская энергетическая встреча на высшем уровне



Всероссийские совещания по подготовке и по итогам осенне-зимних периодов, ежегодно проводимые Минэнерго России, стали хорошей отраслевой традицией. Дело даже не в том, что постепенно они превратились в место встречи старых знакомых – профессионалов-энергетиков, когда-то работавших в одной организации, но разделенных реформой на множество не связанных друг с другом компаний. Дело в том, что в последние годы, когда в энергетике все острее назревают некоторые из не решенных в ходе реформы проблем – устаревание нормативно-технической базы, растущие неплатежи на уровне сбытов, не проведенная реформа теплоснабжения – всероссийские совещания по ОЗП фактически стали еще и дискус-

сионной площадкой для государственного регулятора и отраслевого сообщества по острым вопросам. Формат совещания не предусматривает дискуссий: повестка дня состоит из докладов с трибуны и небольшого количества кулуарных обсуждений. Но каждый докладчик несет на трибуну собственную профессиональную «боль», которой он делится с коллегами – руководителями энергетических компаний, министерств и ведомств. Конечно, на совещании по осенне-зимнему периоду говорят об ОЗП – как прошли, что нужно сделать, чтобы нормально пройти следующий. Но как в капле росы отражается небо, так и прохождение ОЗП отражает в себе все проблемы и победы отечественной электроэнергетики.

Продолжение на стр. 8

РЕПОРТАЖ



Вице-премьер РФ Аркадий Дворкович:
«В целом следует отметить, что энергосистема прошла осенне-зимний максимум нагрузок в довольно спокойном штатном режиме»



Министр энергетики РФ Александр Новак:
«Хочу сразу отметить, что основные показатели прохождения осенне-зимнего периода демонстрировали позитивную динамику, несмотря на известные экономические трудности»

Начало на стр. 7

От первого лица

Очередное всероссийское совещание «Об итогах прохождения субъектами электроэнергетики осенне-зимнего периода 2015–2016 годов» прошло в Москве 26 апреля. Впервые за несколько лет мероприятие посетил курирующий отрасль вице-премьер. Аркадий Дворкович оценил итоги прохождения ОЗП как успешные, указал на снижение аварийности в сетях на 13 %, в генерации на 5 %, напомнил о задачах по организации энергоснабжения Крыма, Калининграда, объектов газопровода «Сила Сибири» и Чемпионата мира по футболу 2018 года.

Вице-премьер сказал, что одной из основных целей его участия в совещании является поддержка инициатив Минэнерго по внесению изменений в нормативно-правовые акты с целью «совершенствования нормативно-правовой базы для обеспечения надежного и безопасного снабжения потребителей энергоресурсами». Речь идет о заткнувшейся проблеме, которую в профессиональном сообществе называют «проблемой ПТФ ЭЭС», и о которой в последние

годы руководство Системного оператора говорит на каждом совещании по ОЗП.

Дело в том, что после реформы в отрасли не проводилась актуализация нормативно-технической базы, в результате чего значительная часть документов, регулирующих вопросы надежной работы ЭЭС устарела либо приобрела неопределенный правовой статус. Проект Правил технологического функционирования электроэнергетических систем (ПТФ ЭЭС), создающий новую нормативно-техническую базу надежной работы ЭЭС за счет содержащихся в нем общеобязательных требований, разработан уже пять лет назад, но до сих пор не принят. Он завяз на стадии согласования с рядом отраслевых общественных организаций. К тому же ни Министерство энергетики, ни Правительство России в силу сложившейся правовой коллизии не имеют полномочий по разработке и принятию общеотраслевых обязательных требований. Для устранения этого нормативного пробела разработаны поправки в Федеральный закон «Об электроэнергетике», наделяющие Правительство или уполномоченные им органы федеральной исполнительной власти таким правом.

Министр энергетики Александр Новак в своем докладе специально остановился на

этом вопросе. Он обратил внимание на проводимую в отрасли работу по актуализации обязательных требований к надежности и безопасности в электроэнергетике. «Необходимо обеспечить принятие необходимых нормативно-правовых актов, регламентирующих технические и технологические особенности функционирования отрасли, которые не пересматривались с 2003 года. После реформы РАО ЭЭС России статус этих документов является неоднозначным. С целью актуализации обязательных требований надежности и безопасности в электроэнергетике Минэнерго России разработало и внесло в Правительство Российской Федерации соответствующий законопроект. Им предусматривается наделение Правительства Российской Федерации, либо уполномоченных им федеральных органов исполнительной власти, полномочиями по разработке, актуализации и утверждению таких требований. Законопроект 18 декабря 2015 года принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации в первом чтении. Готовится рассмотрение проекта во втором чтении», – заявил министр. Он попросил всех присутствующих ответственно отнестись к решению этой задачи.

Проблемы и предложения

Председатель Правления ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» Борис Аюев на совещании представил анализ работы ЭЭС России в осенне-зимний период 2015/2016 года и задачи по подготовке к следующему ОЗП. В своем докладе он рассказал о режимно-балансовой ситуации в ЭЭС России в прошедшем ОЗП.

Говоря о влиянии температурного фактора на работу ЭЭС, Борис Аюев отметил, что ОЗП проходил в довольно мягких и комфортных погодных условиях по сравнению с обычными условиями российской зимы. Однако в целом ряде регионов отмечен рост потребления мощности. Так, в 37 территориальных энергосистемах максимум потребления мощности превысил прошлогодний, в том числе в Красноярской, Кубанской, Дагестанской и Тывинской энергосистемах превышен исторический максимум потребления мощности в осенне-зимний период. Максимальное потребление мощ-

Продолжение на стр. 9



Председатель Правления ОАО «СО ЕЭС» Борис Аюев:
«К 1 января 2017 года должна быть завершена интеграция Крымской энергосистемы в ЭЭС России»



Заместитель министра энергетики РФ Андрей Черезов:
«При общем снижении количества системных аварий в период ОЗП увеличилось количество аварий, приведших к выделению энергорайона на изолированную работу и прекращению электроснабжения потребителей в объеме более 100 МВт»

РЕПОРТАЖ



Руководитель Ростехнадзора Алексей Алешин:
«По результатам контроля прохождения отопительного сезона выявлено более трех тысяч нарушений норм и правил. Привлечено к административной ответственности 572 должностных лица и 216 юридических лиц»



Председатель Правления – Генеральный директор
ПАО «РусГидро» Николай Шульгинов:
«При корректировке пятилетней программы технического перевооружения ПАО «РусГидро» на 2016–2021 гг. особое внимание было уделено недопущению ухудшения технического состояния объектов»



Председатель наблюдательного совета Ассоциации
«Совет производителей энергии», генеральный директор
«Газпромэнергохолдинга» Денис Федоров:
«Мы считаем, что готовящийся законопроект по выводу генерирующего оборудования из эксплуатации требует доработки»

Начало на стр. 8

ности в ЕЭС России в ОЗП 2015/2016 года составило 149,2 тыс. МВт (в прошлом ОЗП – 148,8 тыс. МВт).

Как и прошлой зимой, сложная режимная ситуация сохранилась в ОЭС Юга. Ее причиной стали отключенные электрические связи с ОЭС Украины, необходимость обеспечения перетока мощности в Донбасскую и Крымскую энергосистемы, рост собственного потребления энергообъединения до уровня исторического максимума, существенный объем аварийных ремонтов на тепловых и атомных электростанциях в ОЭС Юга. Режимно-балансовая ситуация ОЗП 2015/2016 года в ОЭС Юга характеризовалась полным использованием пропускной способности контролируемых сечений, связывающих ОЭС Юга с ОЭС Центра и ОЭС Средней Волги, а также длительными периодами работы энергообъединения без вращающихся резервов на тепловых станциях.

Борис Аюев отдельно остановился на проблеме аварийности в Единой энергосистеме. Он отметил, что, несмотря на статистику по общему количеству аварий, число аварий, приведших к прекращению электроснабжения потребителей на величину 10 МВт и более в ОЗП 2015/2016 года не снизилось и сохраняется на уровне про-

шлого года. В дополнение он привел данные Системного оператора о совокупной продолжительности аварийных ремонтов энергетического оборудования, отметив, что при таком способе анализа аварийности получаются «впечатляющие в плохом смысле этого слова результаты». Уровень аварийности, выраженный через количество часов аварийного ремонта за год, в 2015 году значительно вырос – по некоторым электростанциям до пяти раз. Борис Аюев предложил утвердить на уровне документов Минэнерго данный критерий для учета аварийности как дающий более объективную картину, чем статистическая оценка, выражаемая в количестве случаев аварий.

Особое внимание Председатель Правления Системного оператора уделил нарушению в работе Воркутинской ТЭЦ-2, где за осенне-зимний период 2015/2016 года произошло 35 аварий (в ОЗП 2014/15 года – пять) по причине несоблюдения сроков и объемов ремонта, неудовлетворительного технического состояния котлоагрегатов и вспомогательного оборудования. Он предложил руководству Минэнерго России включить Воркутинский и Интинский энергорайоны в перечень регионов с высокими рисками нарушения электроснабжения с разработкой мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей.

Председатель Правления обратил внимание на тенденцию увеличения количества аварий по причине персонала служб РЗА объектов электроэнергетики, что, по его словам, «может говорить о недостатке подготовки этого технологического персонала, всегда считавшегося в отрасли одним из наиболее квалифицированных».

Задачи на будущее

Борис Аюев рассказал собравшимся, что с начала 2016 года в ЕЭС России введено в эксплуатацию 0,4 ГВт генерирующих мощностей, до конца года планируется ввод еще 6,5 ГВт. Важнейшей задачей по обеспечению надежной работы ЕЭС России в процессе подготовки к ОЗП 2016/2017 года является обеспечение ввода в эксплуатацию новых и реконструируемых объектов электросетевого хозяйства для выдачи мощности электростанций и усиления межсистемных связей: шести подстанций и девяти ЛЭП 330–500 кВ. В качестве одной из ключевых задач для Системного оператора в 2016 году Борис Аюев отметил обеспечение режимных условий для полного завершения строительства второго этапа энергомоста Кубань – Крым и

подготовку к принятию функций оперативно-диспетчерского управления энергосистемой Республики Крым и г. Севастополь

Другой ключевой задачей ОАО «СО ЕЭС» в 2016 году Борис Аюев назвал подготовку к принятию функций оперативно-диспетчерского управления Западным и Центральным энергорайонами энергосистемы Якутии после их присоединения к ОЭС Востока. В настоящее время в новом филиале Системного оператора Якутское РДУ начата подготовка к приему функций оперативно-диспетчерского управления, предусматривающая обучение работников, государственную аттестацию диспетчеров и руководства технологического функционального блока РДУ, развертывание информационно-управляющих систем. В рамках подготовки также будут разработаны перечни объектов диспетчеризации, сформированы расчетные модели и базы данных программно-аппаратных комплексов и программного обеспечения, необходимые для осуществления Якутским РДУ функций оперативно-диспетчерского управления.

Министр энергетики Александр Новак по итогам доклада заявил о необходимости включить в протокол всероссийского совещания вопросы, поднятые в докладе Председателя Правления Системного оператора. |



Всероссийские совещания по ОЗП – это не только доклады, но и встреча старых знакомых

МАСТЕР-КЛАСС



Короткому замыканию – короткое время

Специалисты Системного оператора совместно с ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», ООО «НПФ ЭЛНАП» и ФГБОУ ВПО «ИГЭУ» разработали быстродействующую релейную защиту, которая позволяет ликвидировать короткие замыкания в так называемых «мертвых зонах» открытых распределительных устройств объектов электроэнергетики — на участках между измерительными трансформаторами тока и выключателями. Промышленное производство серийных образцов нового устройства релейной защиты уже развернуто, в ближайшее время планируется начать его опытную эксплуатацию на двух атомных электростанциях.

Благодаря новой разработке пополнен интеллектуальный капитал (перечень объектов интеллектуальной собственности) Системного оператора. Получены патенты на два изобретения: «Устройство для защиты от коротких замыканий в «мертвой зоне» открытых распределительных устройств объектов энергетики» и «Устройство для защиты от коротких замыканий в «мертвой зоне» открытых распределительных устройств объектов электроэнергетики высокого или сверхвысокого напряжения – на участках между трансформаторами тока и выключателями».

Пользу изобретения по достоинству оценило и отраслевое сообщество: в декабре прошлого года новая разработка получила свою первую награду – всероссийскую премию «Время инноваций – 2015» в номинации «Продукт года». Премия основана фондом «Социальные проекты и программы» при поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации и департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы и вручается за лучшие проекты по стимулированию, продвижению и внедрению инновационных разработок.

Путевка в жизнь

В процессе разработки опытный образец устройства релейной защиты «мертвой зоны» (РЗМЗ) успешно прошел комплекс испытаний на программно-аппаратном комплексе RTDS и в высоковольтной лаборатории Московского энергетического института, а также в аккредитованных испытательных центрах, и опытную эксплуатацию на открытом распределительном устройстве 220 кВ подстанции 500 кВ Нижегородская. Технические решения разработки РЗМЗ неоднократно рассматривались

на заседаниях научно-технических советов.

Системным оператором с ООО НПФ «ЭКРА» достигнуты договоренности о разработке промышленного образца РЗМЗ и о возможности серийного производства устройств РЗМЗ на предприятиях ООО НПФ «ЭКРА». В 2014–2015 гг. ООО НПФ «ЭКРА» изготовило первую партию серийных образцов устройства РЗМЗ, которые успешно прошли квалификационные испытания, испытания на стойкость к климатическим, механическим внешним воздействующим факторам и соответствии требованиям электромаг-

нитной совместимости в аккредитованных испытательных центрах. В 2015 году выполнены проектные работы по установке устройств РЗМЗ на ОРУ 750 кВ Смоленской АЭС и Калининской АЭС АО «Концерн Росэнергоатом». В настоящее время на этих АЭС ведется монтаж серийных образцов устройства РЗМЗ для их дальнейшей опытной эксплуатации.

Рекомендация о применении РЗМЗ на распределительных устройствах более десяти крупных электростанций, двух подстанций 330 кВ, а также смежных с ними объектах электроэнергетики содержится в Схеме и программе

развития Единой энергосистемы России на 2015–2021 годы.

Первый «эшелон обороны»

Необходимость разработки специальной релейной защиты именно для «мертвых зон» связана с тем, что устранить короткое замыкание (КЗ) в этих местах с помощью существующей быстродействующей релейной защиты невозможно. Для ликвидации КЗ (полного исключения поврежден-

ного участка из энергосистемы) должно еще сработать устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ). На это уходит дополнительное время, в течение которого может нарушиться динамическая устойчивость генерирующего оборудования электростанций, с возможным последующим развитием аварийной ситуации в энергосистеме. Релейная защита «мертвой зоны» (РЗМЗ), время срабатывания которой не превышает времени срабатывания основных защит, сводит к минимуму риск такого развития событий.

Ни один элемент энергосистемы (генератор, трансформатор, ЛЭП, системы шин и др.) не обладает абсолютной надежностью. С большей или меньшей вероятностью он может быть поврежден. Довольно часто такие повреждения сопровождаются возникновением короткого замыкания или являются его следствием. Короткие замыкания опасны для энергосистемы в целом и ее отдельных элементов. Повреждения с КЗ вызывают появление значительных аварийных токов с глубоким понижением напряжения на шинах электростанций и подстанций. Последствия коротких замыканий разнообразны – это механическое и термическое повреждение ЛЭП и оборудования. А вследствие глубокого снижения напряжения происходит внезапное и резкое уменьшение электрической мощности, потре-

Продолжение на стр. 11

МАСТЕР-КЛАСС

Начало на стр. 10

бляемой от генераторов электростанций. В результате нарушения равновесия между электрической мощностью, потребляемой от генераторов, и мощностью турбины возникает избыточная мощность турбины, под воздействием которой роторы генераторов начнут ускоряться. При этом, чем дольше длится КЗ, тем больше увеличиваются обороты. При длительном КЗ генераторы утрачивают способность восстанавливать исходное устойчивое состояние. В большинстве случаев при таких возмущениях возникают глубокие качания роторов генераторов с возможным переходом их в асинхронный режим. Возникающий при этом режим работы генераторов является неустойчивым и, как говорят специалисты, «машины выпадают из синхронизма». Другими словами, нарушается синхронный режим их работы с энергосистемой с неизбежным отключением генераторов.

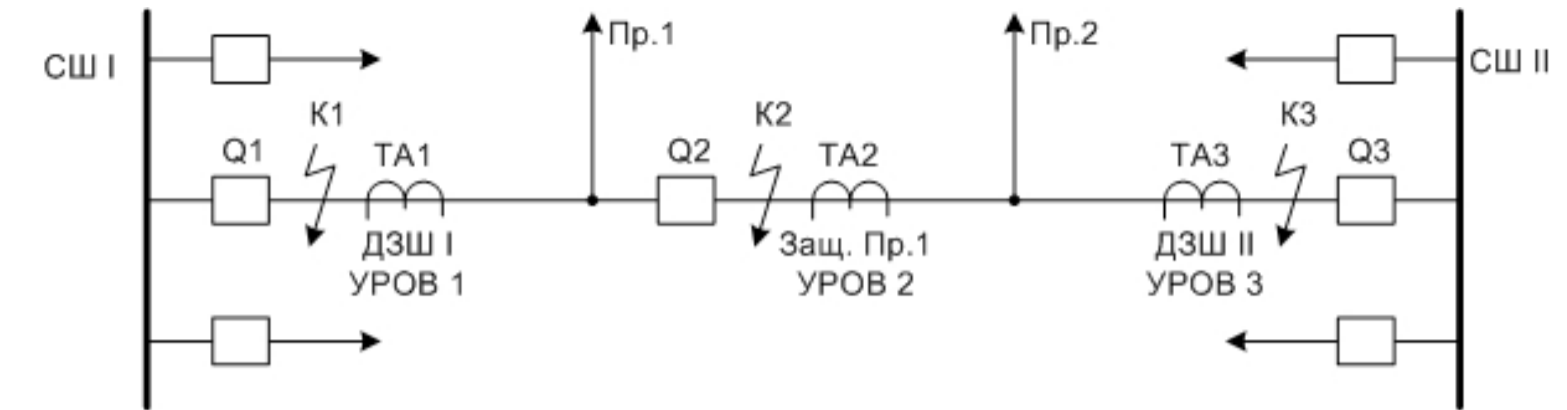


Рис. 1. Пример распределительного устройства энергообъекта

скорейшее отключение от энергосистемы поврежденного элемента. Быстродействие – один из важных параметров релейной защиты. Мгновенное выявление и отключение поврежденного элемента или участка энергосистемы позволяет не допустить развития аварии, обеспечить устойчивую работу энергосистемы и надежное электроснабжение потребителей».

ционных аппаратов с целью отключения этих ЛЭП и оборудования от энергосистемы, формирования предупредительных сигналов. Свое название релейная защита получила от названия основного элемента схем защиты – реле. Первые попытки использования реле для защиты от КЗ предпринимались еще в 90-х годах XIX века, а их широкое применение началось в первые десятилетия XX столетия в связи с развитием энергосистем.

вочные решения предусматривают установку этих трансформаторов тока только с одной стороны выключателя и на некотором расстоянии от выключателей.

ния короткого замыкания, допустимое по условиям сохранения динамической устойчивости генерирующего оборудования».

Чтобы лучше раскрыть суть проблемы, обратимся к рис. 1. Со стороны первой системы шин (СШ1) участок между трансформатором тока (ТА1) и выключателем (Q1) находится в зоне действия дифференциальной защиты шин (ДЗШ1). В случае КЗ в К1 ДЗШ1 действует на отключение выключателей всех присоединений СШ1, в том числе выключателя (Q1). Но для ликвидации короткого замыкания этого недостаточно, протекание токов КЗ продолжается со стороны присоединения Пр.1 и Q2. Помимо действия на отключение выключателей, ДЗШ1 запускает устройство УРОВ1, которое по факту наличия токов КЗ после отключения Q1 действует на отключение выключателя Q2 и коммутационных аппаратов со стороны присоединений (Пр.1). Таким образом, КЗ в «мертвой зоне» устраняется, но за достаточно длительное время, при котором может нарушиться динамическая устойчивость генерирующего обо-

В авторский коллектив, разработавший РЗМЗ, вошли первый заместитель Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» (ныне – Председатель Правления – Генеральный директор ПАО «РусГидро») Николай Шульгинов, заместитель директора по управлению режимами ЕЭС Андрей Жуков, начальник Службы релейной защиты и автоматики ОАО «СО ЕЭС» Виктор Воробьев и ведущий специалист этой службы Антон Расцепляев, а также Борис Максимов, Ян Арцишевский, Андрей Кузин из НИУ МЭИ, Руслан Борисов из «НПФ ЭЛНАП» и Владимир Лебедев из ИГЭУ.

Вот почему выявление и отключение повреждений с КЗ следует производить очень быстро – в течение сотых долей секунды.

Уберечь энергосистему и ее элементы, в том числе распределительные устройства электростанций и подстанций, от последствий различных повреждений с КЗ позволяет релейная защита (РЗ).

Релейная защита – совокупность устройств, предназначенных для автоматического выявления коротких замыканий, замыканий на землю и других ненормальных режимов работы ЛЭП и оборудования, которые могут привести к их повреждению и (или) нарушению устойчивости энергосистемы, формирования управляющих воздействий на отключение коммута-

Проблема «мертвых зон»

Измерительные трансформаторы тока предназначены для преобразования тока, протекающего по ЛЭП и обмоткам силового оборудования, до значения, удобного для его измерения. Первичная обмотка трансформаторов тока включается последовательно в цепь с измеряемым переменным током, а вторичная соединяется с устройствами РЗА и измерительными приборами. Применяемые при сооружении открытых распределительных устройств компо-



Антон Расцепляев:

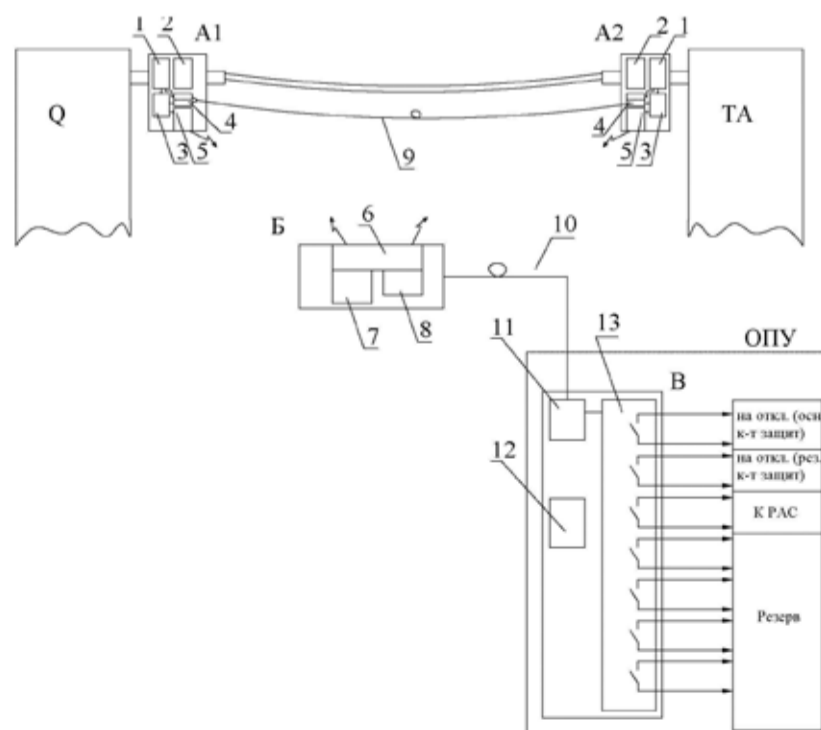
«Именно эти участки распределительных устройств оказываются вне зоны действия быстродействующей релейной защиты. Короткое замыкание в таких «мертвых зонах» может быть ликвидировано только действием устройств резервирования отключения выключателей, причем за время, которое нередко превышает время существова-

Продолжение на стр. 12



Виктор Воробьев:

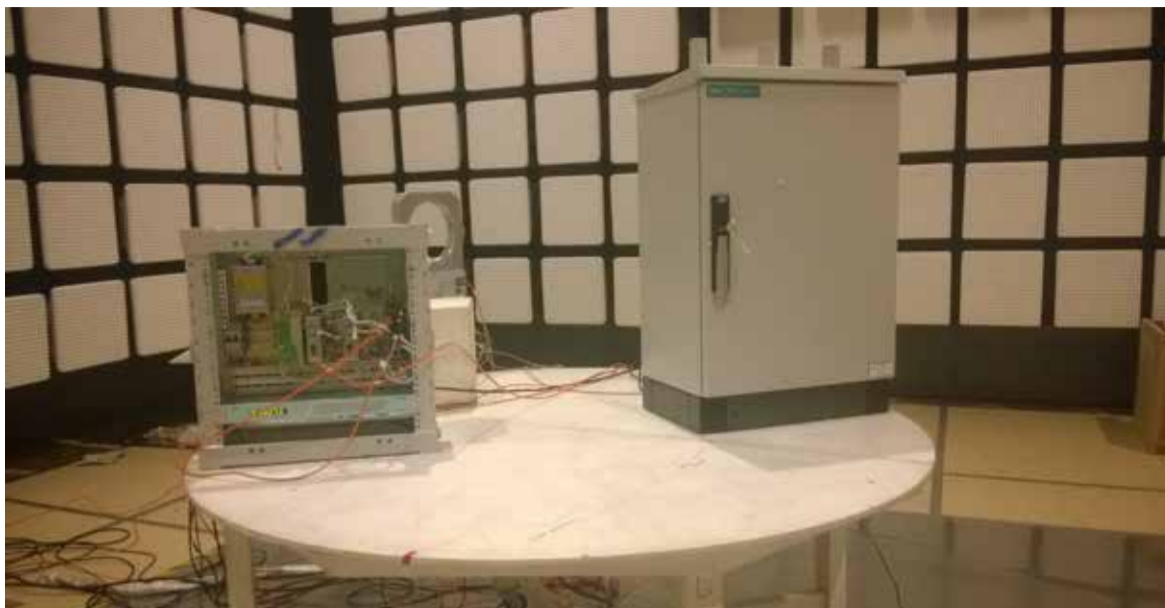
«Релейная защита – это, образно говоря, первый эшелон обороны энергосистемы. Устройства релейной защиты реагируют на значения параметров режима защищаемого объекта – ток, напряжение, направление мощности, отношение напряжения к току, то есть сопротивление, – выявляют и обеспечивают



- Q – выключатель;
- ТА – трансформатор тока;
- А1, А2 – выносные релейные блоки:
- 1 – измерительный блок (ИБ);
- 2 – блок питания (БП);
- 3 – блок сравнения и логики принятия решения (БС);
- 4 – модем волоконно-оптической линии связи (ВОЛС);
- 5 – радиопередатчик;
- Б – шкаф приемапередачи (модуль приема);
- 6 – радиоприемник;
- 7 – блок питания;
- 8 – блок электронно-оптического преобразователя;
- 9, 10 – ВОЛС;
- В – модуль распределения команд;
- 11 – блок оптоэлектронного преобразователя;
- 12 – блок питания;
- 13 – реле-размножитель контактов.

Рис. 2. Структурная схема РЗМЗ

МАСТЕР-КЛАСС



Испытания РЗМЗ на соответствие требованиям электромагнитной совместимости в аккредитованном центре, 2015 год

Начало на стр. 11

рудования электростанций даже с учетом возможности применения «второго эшелона обороны» энергосистемы – противоаварийной автоматики.

разработана быстродействующая релейная защита «мертвой зоны», ликвидирующая КЗ со временем действия основных защит электросетевых элементов распределительных устройств (не более 20 мс).

имеют информационный блок (ИБ) и блок сравнения (БС).

Информация о мгновенном значении и фазе тока с выхода ИБ поступает в БС, в то же время в БС после ряда преобразований по ВОЛС приходит сигнал об анало-

Распределительные устройства энергообъектов

Для электрической связи различных элементов электрооборудования, передачи и распределения электрической энергии на электростанциях и подстанциях сооружаются распределительные устройства (РУ). В их состав входят коммутационные аппараты (выключатели, разъединители), сборные и соединительные шины, токопроводы, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные установки), а также устройства релейной защиты и автоматики, измерительные и вычислительные комплексы. В распределительных устройствах все присоединения с помощью выключателей и разъединителей подключаются к общим участкам токоведущих шин (сборным шинам).

Электростанции и крупные подстанции имеют в своем составе несколько связанных между собой через трансформаторы (автотрансформаторы) РУ на разных напряжениях. Различают РУ генераторного (до 24 кВ), среднего (до 35 кВ) и высшего (110, 220, 330 и 500 кВ) напряжений, а также РУ собственных нужд электростанций и подстанций. По способу исполнения РУ бывают открытого и закрытого исполнения. У открытого распределительного устройства (ОРУ) все основное оборудование располагается на воздухе, у закрытого (ЗРУ) – в специальном здании. При сооружении РУ его схема выбирается с учетом различных факторов, в частности, номинального напряжения, числа присоединений, назначения и ответственности РУ в энергосистеме, схемы прилегающей сети, очередности и перспектив расширения РУ.

Что делать?

Существует несколько технических решений, позволяющих решить указанную задачу: изменение компоновочных решений распределительных устройств, исключающих наличие «мертвых зон», – установка дополнительных комплектов трансформаторов тока со второй стороны каждого выключателя или установка выключателей со встроенными с двух сторон трансформаторами тока; строительство дополнительных сетевых элементов в схемах выдачи мощности крупных электростанций. Все эти мероприятия, реализуемые при строительстве и модернизации энергообъектов и направленные на обеспечение сохранения динамической устойчивости генерирующего оборудования электростанций, являются затратными и требуют значительного времени на выполнение.

Специалисты ОАО «СО ЕЭС», ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», ООО «НПФ ЭЛНАП» и ФГБОУ ВПО «ИГЭУ» пошли иным путем и предложили свой вариант решения проблемы. В результате была

Как работает РЗМЗ

В основе работы устройства РЗМЗ лежит дифференциальный принцип сравнения фаз токов, измеряемых по концам «мертвой зоны». Особенность выполнения РЗМЗ заключается в установке выносных релейных блоков на высоковольтном (до 750 кВ) потенциале ЛЭП и оборудования и осуществления цифрового обмена данными с приемными устройствами, расположенными на потенциале земли, по радиоканалам связи.

Устройство РЗМЗ реализовано в виде выносных релейных блоков (А1, А2) (рис. 2), устанавливаемых на выводах выключателей (Q) и трансформаторов тока (ТА). Выносные релейные блоки предназначены для формирования сигналов, пропорциональных мгновенным значениям первичного тока (на фазе), их сравнения, формирования и передачи в расположенный поблизости на потенциале земли шкаф приемопередачи (модуль приема) (Б) информативного радиосигнала о факте наличия КЗ. В своем составе они, в частности,

гичных параметрах тока с противоположного конца «мертвой зоны». Если сигналы на входах в БС, характеризующие мгновенные значения токов, имеют разные знаки в течение более 4 миллисекунд,

формируется сигнал-команда «короткое замыкание», то есть команда на отключение выключателей и присоединений с двух сторон от «мертвой зоны» (Q1, Q2 и Пр.1 (рис. 1)). Команда на отключение передается по отдельным оптоволоконным жилам из шкафа приемопередачи в объединенный пункт управления (ОПУ), где она преобразуется для срабатывания реле.

Высокая степень готовности системы защиты к работе поддерживается с помощью непрерывной передачи диагностической информации в модуль приема в виде данных об исправности цепей питания, измерения и каналов связи.

Нетривиальные задачи

Специалисты Системного оператора принимали активное участие в разработке, испытаниях и доработке шести технических решений реализации устройства РЗМЗ, из которых в конечном счете было выбрано одно самое надежное.



Андрей Жуков:

«Одна из основных научно-исследовательских и практических

задач, которую удалось успешно решить, связана с использованием радиомодулей и размещением выносных релейных блоков РЗМЗ на высоком потенциале в областях интенсивного электромагнитного излучения. Для ее выполнения потребовалось проведение ряда исследований в области электромагнитной совместимости. Моделирование электромагнитного поля при коротких замыканиях показало, что выполнить полноценное экранирование элементов РЗМЗ от таких воздействий довольно сложно – массивный электромагнитный экран, выполненный из ферромагнитных материалов, будет иметь недопустимые размер и массу. В итоге пришлось решать задачу нетривиальными способами. Электрическая компонента электромагнитного поля была экранирована электростатическим экраном, а магнитная компонента скомпенсирована электромагнитным экраном и за счет специального расположения электронных плат самого устройства. Кроме того, при подборе элементной базы учитывалась стойкость компонентов к электромагнитным воздействиям».

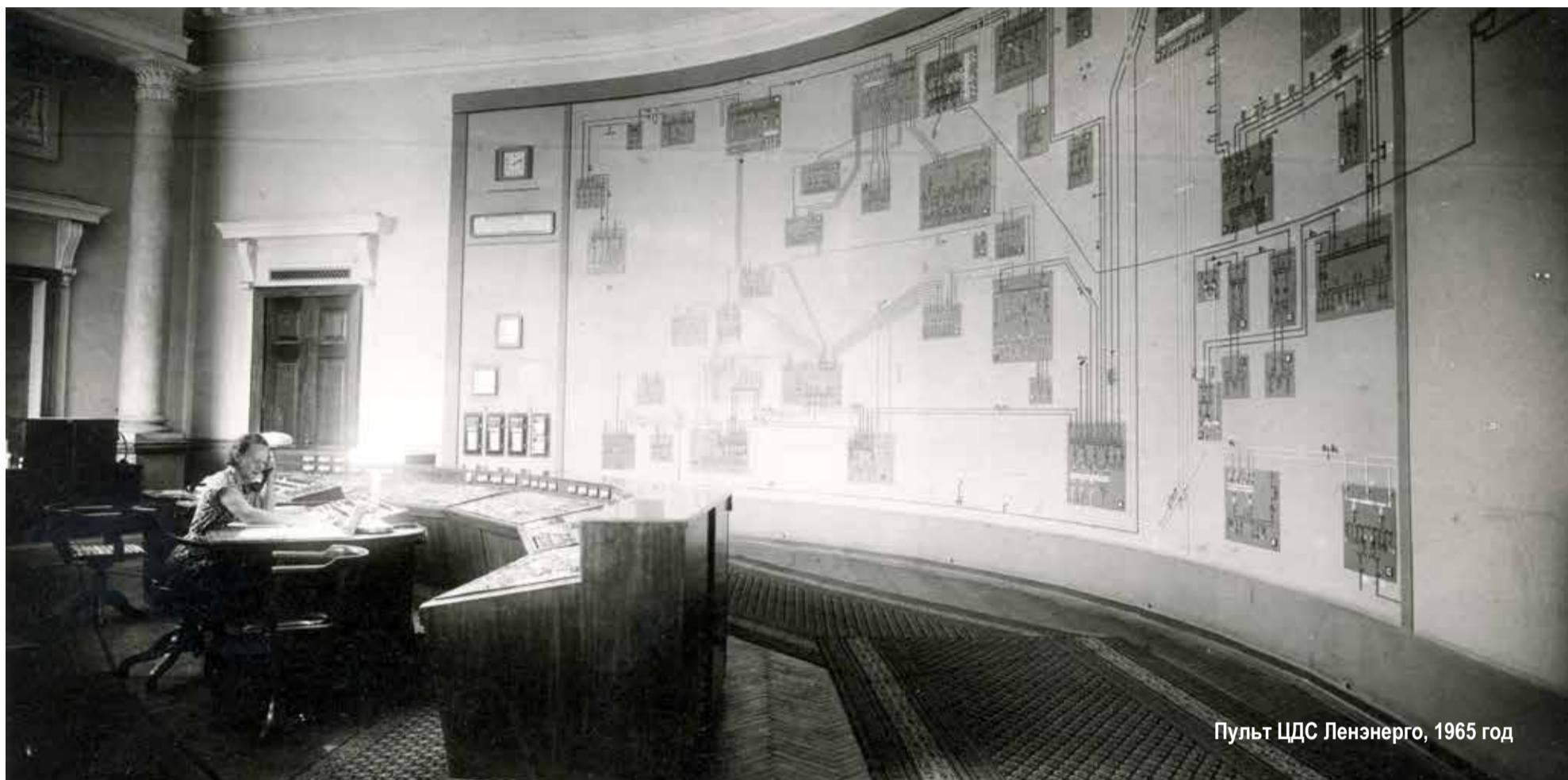
В ходе всего цикла разработки новой релейной защиты Системный оператор выступал идеологом, вдохновителем и главным организатором процессов. На базе ОАО «СО ЕЭС» проводились обсуждения каждого из этапов разработки, специалисты Системного оператора достигли договоренности с ООО НПФ «ЭКРА» о серийном производстве устройств РЗМЗ и с АО «Концерн Росэнергоатом» о проведении организационно-технических мероприятий по применению РЗМЗ в комплексах РЗА атомных электростанций. ■



Установка в опытную эксплуатацию опытного образца РЗМЗ на ОРУ 220 кВ ПС 500 кВ Нижегородская, 2013 г.

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

СЕВЕРНАЯ СТОЛИЦА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ



Пульт ЦДС Ленэнерго, 1965 год

В этом году рубрика «Портрет региона» приурочена к значимой дате – 95-летию оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Откроет ее рассказ об одной из старейших энергосистем нашей страны – Ленинградской, которая в этом году отметит еще один юбилей – 90 лет с момента образования первой оперативно-диспетчерской группы в постреволюционном Ленинграде.

Российская электроэнергетика зародилась именно здесь – в Санкт-Петербурге, где в конце XIX века на улицах появились первые электрические фонари. В мае 1883 года компания «Сименс-Гальске» получила от Городской Думы концессию на освещение Невского проспекта на участке от Адмиралтейства до Аничкова моста. Уже к концу года 32 фонаря осветили главную магистраль столицы. Передовыми были не только фонари и методики, позволившие провести освещение в рекордно сжатые сроки, но и сами электростанции, питавшие первую городскую иллюминацию. Они располагались на баржах и состояли из паровых локомотивов и динамо-машин мощностью 35 киловатт. Уже через три года, 16 июля 1886-го, Александр III утверждает Устав «Общества электрического освещения 1886 года», основанного Вернером фон Сименсом. С этого момента 130 лет тому назад начинается своя история одна из первых российских энергосистем, ныне крупнейшая энергосистема Северо-Западного региона нашей страны.

В 1890-х годах были построены три крупные центральные электростанции: общества «Гелиос», Общества электрического освещения 1886 года и Бельгийского анонимного общества. Для пуска в городе электрического трамвая в 1907 году была также построена электростанция Трамвайная. В 1916 году эти четыре центральные электростанции имели совокупную мощность 92,3 МВт, что составляло более половины общей установленной мощности всех 105 электроустановок города, принадлежавших различным владельцам и работавших на отдельные электрические сети.

Организацией, объединившей в 1919 году национализированные после Октябрьской революции 1917 года центральные электростанции Петрограда, стало ОГЭС – «Объединение государственных электрических станций». В 1922 году образовался трест «Петроток», через два года его сменил «Электроток».

Первые шаги к объединению городских электростанций (ГЭС) в общую сеть «Электроток» были сделаны в 1925 году, когда на

ГЭС-2 однофазный генератор № 4 мощностью 6 500 кВт переделали в трехфазный и соорудили распределительное устройство 6 и 35 кВ. Вслед за тем начали постепенно ликвидировать однофазную сеть, а всех потребителей ГЭС-1 и ГЭС-2 переводить на трехфазное энергоснабжение. Обязанности по частичной диспетчеризации режимов работы ГЭС-1 и ГЭС-2 были возложены на дежурного инженера ГЭС-1, так как эта станция являлась наиболее мощной. Но вскоре выявилась жизненная необходимость создания не частичного, а полного диспетчерского управления в «Электроток», поскольку в конце 1926 года состоялся ввод в эксплуатацию Волховской ГЭС имени Ленина – первенца ГОЭЛРО – и городского кабельного кольца 35 кВ. В составе этого кольца имелись шесть понижающих подстанций 35/6,6 кВ (Выборгская, Василеостровская, Полустровская, Петроградская, при ГЭС-1 и ГЭС-2), питавшихся по двум линиям 110 кВ от Волховской ГЭС через Северную главную понижающую подстанцию 110/35 кВ.

Сравнительно мощная по тому времени энергосистема с шестью электростанциями и рядом узловых подстанций требовала согласованного управления всеми ее звеньями как в отношении режима работы электростанций, так и в отношении действий персонала, особенно при возникновении аварийной обстановки. 27 октября 1926 года Ленинградским объединением государственных электростанций «Электроток» был выпущен приказ № 14, которым учреждался специальный отдел для осуществления оперативно-диспетчерского управления.

Собственный летописец

Учитывая столь богатое историческое прошлое оперативно-диспетчерского управления Ленинградской энергосистемы, не удивительно, что есть в Ленинградском РДУ и собственный летописец. Василий Васильевич Григорьев – потомственный диспетчер и знает об истории оперативно-диспетчерского управления Ленинградской энергосистемы практически все. Часть – от своего отца, которого так же звали Василий Васильевич Григорьев: в 1938 году после окончания электромехани-

ческого факультета Ленинградского политехнического института он поступил на работу в Центральную диспетчерскую службу Ленэнерго, где проработал практически всю свою жизнь в должности диспетчера, а затем – старшего диспетчера. Другую часть – из поднятых им архивов, рассказов старших коллег по цеху, а также из собственного 44-летнего опыта работы диспетчером.



Диспетчер ОДС Ленинградского РДУ Василий Григорьев:

Мое увлечение историей оперативно-диспетчерского управления Ленэнерго началось лет десять назад. Чуть позже, кстати, я также параллельно увлекся

Продолжение на стр. 14

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 13

генеалогией и начал восстанавливать историю своей семьи. Просто в какой-то момент у меня возник вопрос: а кто мы – все те, кто работает и когда-либо работал диспетчерами? Мне довелось знать действительно легендарных личностей – одних лично, других – по рассказам отца. Когда я был относительно молодым, и мои старшие товарищи уходили от нас либо в другие структуры, либо по возрасту на пенсию, то все это воспринималось как естественный процесс. И только годы спустя я осознал, что ведь с ними уходит наша история. И вот тогда я решил все записывать, создал таблицу со всеми нашими диспетчерами, которых я на тот момент знал. В таблице отмечал, когда диспетчер пришел в службу, сколько проработал на тот момент, если переходил из смены куда-то в другое место – тоже учитывал. Но потом один за другим стали появляться все новые и новые вопросы: кем были все те люди, которые работали диспетчерами еще до нас? А кто были те самые первые диспетчеры по приказу 1926 года? Так постепенно я увлекся этим процессом и начал заниматься поиском информации по конкретным персонам, ходить в архивы, общаться с родственниками.

И порой мне приходилось залезать в такие дебри истории! Например, я раскопал, что приказ о назначении одного из первых наших диспетчеров подписывал тесть Сталина Сергей Яковлевич Аппилуев, бывший в то время Управляющим кабельной сетью. У нас всегда говорится, что до революции он был

Ленинградской энергосистемы с энергосистемой Северо-Запада произошло только в начале 60-х годов. До этого система Ленэнерго работала изолированно. Поэтому проблема регулировки частоты, очень серьезная проблема, лежала на диспетчере Ленинградской системы. Отключение машин и потеря генерации существенно сказывались на частоте. Генерация, естественно, зависела от количества включенных котлоагрегатов на станциях. Я еще был маленький, но очень хорошо помню, как, уходя в ночь, отец заранее звонил за час-полтора на работу и согласовывал состав оборудования, которое было бы необходимо иметь к утру, допустим, следующего дня, когда у него заканчивалась смена. Эти согласования у диспетчеров были практически обязательными, иначе невозможно было работать, особенно учитывая возможные отключения оборудования. Естественно, все эти моменты потом согласовывались с руководством службы. Но тем не менее, характер работы диспетчера, с моей точки зрения, в то время был довольно интересным.

Один момент мне запомнился особенно. Однажды отец приходит домой и говорит: у нас возникли проблемы, произошло отключение оборудования, не хватает мощности. А это была зима, максимум вечернего потребления. Диспетчеры Ленэнерго тогда нашли весьма нестандартный выход из сложившейся ситуации: было решено снизить потребление за счет телевизионных приемников, а для этого сместить телевизионное вещание с пиковых шести часов

за регулировку частоты, которая теперь переходила к диспетчеру ОДУ. Теперь диспетчер Ленэнерго должен был выполнять задания, которые давали диспетчеры вышестоящей инстанции, ну и следить за межсистемными потоками. Когда в 1972 году я пришел в службу, это тоже была уже совсем другая работа. ОДУ Северо-Запада функционировало теперь параллельно с Центром, и задача регулировки частоты у диспетчера ОДУ уже не стояла. Этим занимался диспетчер более высокого уровня. В Ленэнерго в это время как раз началось активное внедрение электронно-вычислительной техники. Первые вычислительные машины – это были еще в основном

транзита Ленэнерго – Центр и Талашкинского транзита, сложности с Валмиерским сечением. Также отмечу, что в управлении диспетчера ОДУ в то время находились только межсистемные линии 330 и 220 кВ, внутрисистемные линии аналогичного класса были в управлении диспетчеров территориальных энергосистем. Поэтому иногда при разделении северной части энергообъединения подготовка схемы, выравнивание частот и синхронизация поручались диспетчерам Кольской и Карельской энергосистем, что также немного облегчало нашу задачу.

Перед принятием функций управления режимами энергообъединения все диспетчеры

традиций, накопленных за годы существования одной из первых российских энергосистем. Богатая история энергосистемы и по сей день накладывает определенный отпечаток на особенности управления ее режимами.



Директор Ленинградского РДУ Игорь Курилкин:

На территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области в эксплуатации находится большое количество устаревшего энергетического оборудования, функционируют схемные решения, которые уже не применяются при современном строительстве. Поэтому диспетчерскому персоналу необходимо иметь достаточно большой объем знаний по разным типам оборудования и особенностям его компоновки.

К примеру, имеются в нашей операционной зоне совершенно уникальные объекты. Живым памятником истории электроэнергетики является Волховская ГЭС, построенная в 1926 году в рекордно короткие сроки инженером-энергетиком, строителем первых гидроэлектростанций в СССР, академиком Генрихом Графтио. Несколько турбин на Волховской ГЭС работают еще с тех самых времен. Надо сказать, что строили тогда действительно на века. Занимаясь режимами гидроэлектростанций в структуре Ленэнерго, мне приходилось участвовать в рассмотрении документов по обследованию плотины ГЭС, показавшем, что качество бетона у нее лучше, чем у более поздних гидроэлектростанций 50-х годов.

До сих пор функционирует пионер промышленной теплофикации России – электростанция № 3, входящая в состав Центральной ТЭЦ, объединяющей старейшие станции Петербурга. Станция была пущена в эксплуатацию в 1898 году и до 1917 года являлась электростанцией Бельгийского анонимного общества электрического освещения. В 1924 году от нее был проложен первый теплопровод к дому № 96 по набережной реки Фонтанки. Электро-



Смена на пульте ЦДС Ленэнерго. В.В. Григорьев с коллегами, 1979 год

расчетные машины, на них тогда уже считались режимы. А мы пытались приспособить эти ЭВМ для нужд непосредственно диспетчера, находящегося в смене. Позднее в ЦДС Ленэнерго была даже создана специальная группа по внедрению электронно-вычислительной техники в практику нашего оперативно-диспетчерского управления. Этим занималось несколько человек, по желанию – исключительно те, кому было интересно. В их число входил я.

Уникальным для ЦДС Ленэнерго стал период с 1992 по 1996 годы. После событий начала 90-х годов ОДУ Северо-Запада, находившееся с момента создания в Риге, прекратило свое существование, и диспетчерской службе Ленэнерго были переданы функции оперативного управления системами Северо-Запада России в составе Кольской, Карельской, Ленинградской, Псковской и Новгородской энергосистем. Стоит отметить, что диспетчеры ЦДС Ленэнерго, являвшейся дублером ОДУ, до этого проходили периодические стажировки в Риге. Схема и режимы ОЭС Северо-Запада в то время были, конечно, не такими, как сейчас, но мы в целом были знакомы со всеми основными особенностями, такими как проблемы замыкания и регулирования северного

Ленэнерго прошли обязательную стажировку. В смену был введен третий диспетчер, который занимался вопросами управления ОЭС Северо-Запада и одновременно вел режим системы Ленэнерго. Однако на деле мы руководствовались принципом «каждый умеет делать всё», и при необходимости все три диспетчера занимались проблемами ОДУ или Ленэнерго. Какой-либо сложности при такой организации работы не возникало, так как способы управления и оперативные наименования во всех территориальных системах объединения были унифицированными. Управление передачей энергии в Финляндию, как и прежде, оставалось за диспетчером Ленэнерго. Взаимодействие с диспетчерами ЦДУ также не вызвало затруднений. Вместе с тем нам приходилось учитывать деликатную ситуацию, когда диспетчер системы получал команду от вроде бы такого же диспетчера системы. Но, надо сказать, что неприятных моментов при этом обычно не возникало.

Живая история

Ленинградское РДУ является преемником и продолжателем



На пульте ЦДС Ленэнерго отец В.В. Григорьева с коллегами, 1959 год

рабочим, но это не совсем так. На самом деле он был мастером на одной из станций Общества электрического освещения 1886 года в Санкт-Петербурге, а потом перешел на работу в ту систему, которая возникла после 1917 года, но уже на более высокую должность.

Очень интересно следить за тем, как менялся характер работы диспетчеров. Объединение

вечера на более позднее время. После я сам прикинул, сколько это могло дать в МВт, по моим расчетам вышла весьма значительная часть потребления. Ведь те самые первые телевизионные приемники потребляли по 150–200 Вт каждый.

После объединения Ленинградской энергосистемы с ОЭС Северо-Запада с диспетчера уже снималась ответственность

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 14

станция № 3 работала всю войну. В 1960 году в теплофикационную сеть параллельно с ней была подключена ЭС-1. Это был первый опыт совместной работы генерирующих мощностей, который в дальнейшем был широко использован другими ТЭЦ страны.

Проблемы большого города

Санкт-Петербург является вторым по величине мегаполисом России, что, естественно, диктует повышенные требования к надежности энергоснабжения и накладывает дополнительную ответственность на диспетчерский персонал Ленинградского РДУ. Ведь любое нарушение энергоснабжения потребителей тут же затрагивает социально значимые объекты и вызывает сильнейший общественный резонанс.

Режим работы энергосистемы мегаполиса также отличается от традиционных. Большая концентрация генерирующих источников и потребителей электроэнергии на сравнительно небольшой территории накладывает определенные требования на организацию схем выдачи мощности электростанций и электрических сетей, связанные с необходимостью глубокого ограничения токов короткого замыкания в узлах энергосистемы. Активное применение в городе кабельных линий 110 кВ и выше является дополнительным фактором, ведущим к росту токов короткого замыкания.

Авария на подстанции 330 кВ Восточная, произошедшая в августе 2010 года и ставшая одной из самых масштабных за всю историю Ленинградской энергосистемы, как нельзя более наглядно показала, что энерго-

система Санкт-Петербурга как мегаполиса имеет ряд своих особенностей, которые необходимо учитывать при управлении ее электроэнергетическим режимом.

Основная часть генерирующих мощностей расположена в южной и центральной части Санкт-Петербурга и области, в то время как крупнейший центр питания – ПС 330 кВ Восточная – находится на северо-востоке. Эта подстанция без преувеличения является ключевым звеном Ленинградской энергосистемы. По 30 линиям электропередачи она связана с подстанциями 110, 220, 330 кВ и крупнейшими объектами генерации региона – Ленинградской атомной электростанцией, Северо-Западной, Южной, Северной, Правобережной ТЭЦ. Подстанция обеспечивает электроснабжение центральных и северных районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также поставку электроэнергии на Выборгский преобразовательный комплекс.



Первый заместитель директора – главный диспетчер Александр Зайцев:

На момент аварии данный объект долгое время находился на реконструкции, устанавливалось новое элегазовое оборудование. При этом постоянно сме-



Волховская ГЭС

нялись руководители, которые непосредственно участвовали в процессе, – начальник подстанции, главный инженер Ленинградского предприятия МЭС, подрядчики. Я уже по опыту знаю: когда в процессе реконструкции или строительства меняются люди – жди беды. На первый взгляд, кадровые изменения с техникой никак не связаны, но тем не менее... В итоге, сочетание сложной схемно-режимной ситуации и неправильной работы оборудования привело к серьезным последствиям. На тот период уровень надежности телемеханики с ключевых объектов ФСК по сравнению с сегодняшним был значительно хуже. В момент аварии мы увидели, что на объекте пропала телемеханика, и распределительные устройства всех классов напряжения стали не наблюдаемыми. И когда произошло погашение ПС 330 кВ Восточная, ни мы, ни сам дежурный по подстанции объект не видели вообще. Было сложно понять,

что непосредственно произошло, тем более явных признаков повреждения не было, действовать приходилось практически вслепую. А дальше при перегрузке начала сыпаться вся сеть.

Авария развивалась крайне стремительно: северная часть Санкт-Петербурга и без малого четверть территории Ленинградской области остались без электроснабжения одновременно. Возникли перебои в движении поездов Октябрьской железной дороги ОАО «РЖД». Из 68 станций метрополитена Санкт-Петербурга 31 была обесточена. В зону отключений попали социально значимые потребители, объекты здравоохранения, предприятия промышленности и жилищно-коммунальной сферы, в том числе объекты РУП Водоканала. В ходе развития аварии без электроснабжения остались более 2,5 млн человек. Фактический объем обесточенных потребителей на территории Российской Федерации составил 1463,4 МВт, также была прекращена передача мощности в Финляндию в объеме 900 МВт.

Оценив схемно-режимную ситуацию, диспетчеры Ленинградского РДУ и ОДУ Северо-Запада пришли к выводу, что, несмотря на всю тяжесть аварии, есть возможность в короткие сроки восстановить электроснабжение Санкт-Петербурга. В итоге авария была полностью ликвидирована менее чем за три с половиной часа. Однако она вызвала широкий резонанс и среди жителей города, и во властных структурах.

Игорь Курилкин:

Авария на ПС 330 кВ Восточная, во-первых, обозначила особую важность телеметрии и наблюдаемости, а во-вторых, показала, что на территории мегаполисов нельзя создавать такие энергообъекты-гиганты, как ПС 330 кВ Восточная. Необ-

ходимо разукрупнять такие объекты, чтобы в случае выпадения одного элемента можно было избежать серьезных последствий. Реконструкция подстанции Восточная была завершена в соответствии с проектным решением. Сейчас на ней функционирует два распределительных устройства класса напряжения 330 кВ, то есть с электрической точки зрения – это уже практически два независимых между собой объекта. В проекте Правил технологического функционирования энергосистем, разработанных при непосредственном участии Системного оператора, есть раздел «Энергоснабжение мегаполисов», где эти все пункты и требования отражены. Я думаю, авария на ПС 330 кВ Восточная сыграла не последнюю роль в том, что в Правилах появился этот раздел.

От перетока к перетоку

Определенные сложности на управление режимом Ленинградской энергосистемы накладывают наличие атомной станции и электропередача в Финляндию.

На Ленинградской АЭС сейчас эксплуатируются четыре энергоблока мощностью 1000 МВт каждый, которым отдается приоритет работы в базовой части графика нагрузки. Два блока находятся в процессе строительства на ЛАЭС-2 и еще два – в стадии проектирования. При этом, в зависимости от количества работающих блоков на ЛАЭС, днем во время пиков потребления Ленинградская энергосистема может быть как дефицитной, так и избыточной, а ночью, как правило, из-



ПС 330 кВ «Восточная»

Продолжение на стр. 16

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 15

быточной. Возможности регулирования мощности в энергосистеме есть, но они недостаточно велики. Парогазовые и теплофикационные блоки имеют определенную маневренность, но при этом необходимо учитывать зависимость режимов генерации электрической мощности ТЭЦ от теплофикационной нагрузки станции. Доля гидроэлектростанций, имеющих большие возможности для регулирования, в энергосистеме также весьма невелика – около пяти с половиной процентов от установленной мощности. Поэтому суточные колебания потребления обеспечиваются главным образом за счет перетока из ОЭС Центра.

Александр Зайцев:

В периоды, когда энергосистема избыточна, нам необходимо обеспечить весь необходимый переток от наших электростанций в ОЭС Центра и энергосистемы Финляндии и Балтии. В периоды пиковых нагрузок, в зависимости от уровня генерации, мы можем как получать, так и отдавать мощность в Центр по связям 750 и 330 кВ. Ситуация осложняется тем, что раньше поставки в Финляндию осуществлялись по фиксированному контракту, в круглосуточном режиме и с равномерной нагрузкой, теперь же в силу вступили рыночные отношения, и финская сторона покупает электроэнергию только тогда, когда ей это выгодно по цене, а в противном случае – покупает ее на своем рынке Nord Pool. Этими вопросами в большей степени занимается ОДУ Северо-Запада, но такой достаточно неровный график потребления накладывает определенные сложности и на управление режимом диспетчерами Ленинградского РДУ.

С перетоком в Финляндию связано наличие нескольких уникальных объектов Ленинградской энергосистемы.

Подстанция 400 кВ Выборгская была введена в работу в 1980 году специально для передачи электроэнергии в Финляндию. На энергообъекте установлены блоки комплектных выпрямительно-преобразовательных устройств (КВПУ), основным элементом которых является вставка постоянного тока. Она позволяет осуществлять связь двух несинхронно работающих энергосистем России и Финляндии. При этом в каждой из энергосистем сохраняется независимое регулирование частоты и напряжения в сетях переменного тока. В основу работы вставки положен процесс двойного преобразования энергии — из переменного тока в постоянный и наоборот. В 2010–2011 годах один из блоков КВПУ модернизировали для организации двухсторонней передачи. До недавнего времени вставка постоянного тока мощностью 900 МВт на ПС Выборгская была единственной в ЕЭС России. В 2015 году на базе аналогичной технологии разработано и установлено оборудование вставки постоянного тока мощностью 200 МВт на ПС 220 кВ Могоча для создания несинхронной связи энергосистем Сибири и Востока. Но вставка на ПС Выборгская до сих пор является самой мощной в мире.

По другой технологии участвует в схеме выдачи мощности в энергосистему Финляндии Северо-Западная ТЭЦ. Уникальная система полуавтоматического перевода ТЭЦ, разработанная российскими электроэнергетиками при содействии финской стороны, позволяет производить переключение напрямую из энергосистемы Финляндии в ЕЭС России и обратно менее чем за одну секунду без останова блока. Северо-Западная ТЭЦ была пущена в декабре 2000 года и стала первой в России электростанцией нового поколения с высокоэкономичной и экологичной технологией производства электрической и тепловой энергии, работающей по парогазовому бинарному циклу. По сей день она является одной из самых совре-

менных станций не только в России, но и во всей Европе.

Еще одним уникальным объектом Ленинградской энергосистемы является каскад ГЭС на реке Вуокса – Светогорская ГЭС (ГЭС-11) и Лесогорская ГЭС (ГЭС-10), включенные во взаимосвязанный режим работы с каскадом финских ГЭС. Станции начинали строиться финнами, но в результате войны 1940 года территория, на которой находились ГЭС, отошла к СССР. Сегодня каскад Вуоксинских ГЭС является одним из источников электроснабжения Карельского перешейка Ленинградской области, осуществляя выработку электроэнергии для покрытия пиков суточного графика нагрузки энергосистемы, а также экспорта электроэнергии в Финляндию по линии ВЛ 110 кВ Иматра-1 в объеме до 100 МВт.

Не было бы счастья, да несчастье помогло

Сейчас с точки зрения надежности режимов Ленинградская энергосистема чувствует себя вполне уверенно. Но еще буквально десять лет назад ситуация была совершенно другой.

Когда Советский Союз начал постепенно разрушаться, для энергетики наступили тяжелые времена. Ленинградская энергосистема не стала в этом смысле исключением. Последние более-менее крупные вводы объектов были в 1985–1986 годах, с конца перестройки электроэнергетика региона держалась на старом запасе.

В январе 2006 года выдался период экстремально низких температур. Около недели столбик термометра держался на отметке минус 25 градусов. Вроде бы ничего сверхъестественного, но энергосистема начала «трещать по швам». Оборудование работало на грани перегрузки, не-

обходимо было принимать срочные меры. В итоге приняли решение о вводе графиков ограничения потребления на тысячу мегаватт, это примерно одна шестая потребления на тот момент, что вызвало достаточно большой общественный резонанс, но в то же время заставило спохватиться и озаботиться проблемами развития энергосистемы. Ведь все-таки это, мягко говоря, не очень нормально, когда уже при минус 20 °С энергосистема работает на пределе возможностей.

Итогом стало подписание Городской администрацией Санкт-Петербурга и РАО «ЕЭС России» «Соглашения о взаимодействии при реализации мероприятий для обеспечения надежного электроснабжения и создания условий для присоединения к электрическим сетям потребителей Санкт-Петербурга». Питерские энергетики этот документ чаще всего называли коротко – «программа Чубайса – Матвиенко». Он предусматривал масштабные инвестиции в энергетику и увязывал развитие петербургского энергетического комплекса с градостроительными планами, определял перечень первоочередных мероприятий по строительству и реконструкции генерирующих источников и сетевых энергообъектов. В разработке данной программы самое активное участие принимали и специалисты Ленинградского РДУ.

Игорь Курилкин:

«Программа Чубайса – Матвиенко» фактически объединила всех энергетиков региона. В процессе она несколько раз корректировалась, но так или иначе была по большому счету выполнена. За последние десять лет реализован большой объем строительства, введено значительное количество генерирующих объектов – новых и реконструированных. Заменено достаточно много старого системообразующего оборудования – подстанции 330 кВ Восточная, Южная,

Ленинградская. Введены новые энергоблоки на Киришской ГРЭС, Южной ТЭЦ, Правобережной ТЭЦ. Поэтому с точки зрения надежности режимов дела сегодня обстоят значительно лучше. Остались еще незавершенные проекты, над которыми мы сейчас работаем, но основа была заложена достаточно прочная.

Ввод за последние десять лет большого количества новых и реконструированных энергообъектов значительно улучшил ситуацию с надежностью энергоснабжения в операционной зоне Ленинградского РДУ. Однако вместе с тем проявились и определенные сложности, связанные с тем, что установленное на некоторых объектах генерации оборудование зарубежных фирм-производителей не соответствует действующим в нашей стране требованиям. В результате нормативных возмущений в сети происходит сбой в работе газотурбинного оборудования, что ведет к потере генерирующей мощности в достаточно больших объемах. На сегодняшний день в операционной зоне филиала имеется несколько таких проблемных станций. Это в первую очередь Первомайская ТЭЦ и Юго-Западная ТЭЦ, а также Южная ТЭЦ и Правобережная ТЭЦ.

Александр Зайцев:

Когда генерирующие компании приобретали данное оборудование, о таких вещах просто не думали. Энергосистемы в нашей стране и на Западе построены по-разному, поэтому и требования у них и у нас к оборудованию различны. Если появляются какие-то сложности с новым сетевым оборудованием, то это, как правило, не носит такой массовый характер. А если проблемы у генерирующих компаний, все уже намного серьезнее. Здесь и начинается работа диспетчера, который должен снять перегрузку, молниеносно принять

Продолжение на стр. 17



Светогорская ГЭС



Лесогорская ГЭС

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 16

решение, какую схему в том или ином случае оптимально принять, разобраться в последствиях, дабы обеспечить надежность работы энергосистемы.

Важная задача, стоящая сегодня перед нами, – «научить» установленное генерирующее оборудование работать в тех условиях, которые требуют наши стандарты. Сейчас этим вопросом вплотную занимаются фирмы-производители «Сименс» и «Ансальдо»: в соответствии с требованиями, представленными Системным оператором через генерирующую компанию, разрабатывают математические модели на данное оборудование. Все это, конечно, связано с долгим процессом согласования с заводом-изготовителем, ведь в противном случае гарантийные обязательства просто пропадают.

Новый дом Ленинградского РДУ

Знаковым событием для Ленинградского РДУ стал переезд в 2007 году из здания на Марсовом поле – исторического здания бывших Павловских казарм. Это был достаточно грустный момент для всех сотрудников филиала. Ведь у любого жителя Санкт-Петербурга здание на Марсовом поле всегда ассоциировалось с Ленэнерго, и именно здесь в мае 1929 года на третьем этаже корпуса, выходящего на Аптекарский переулок, разместился первый диспетчерский пункт Ленинградской энергосистемы.

На переезд Ленинградскому РДУ были отведены достаточно жесткие сроки. За короткий период времени необходимо было

осуществить большой объем мероприятий по переводу диспетчерского управления энергосистемами Санкт-Петербурга и Ленинградской области из здания Ленэнерго в помещения ОДУ Северо-Запада, располагавшегося тогда по адресу: улица Курчатова, дом 1. В июле 2006 года ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» был выпущен приказ, в соответствии с которым проектирование необходимо было завершить уже к середине октября текущего года, выполнение работ по реконструкции помещений, устройству инженерных систем – к февралю 2007 года, а подготовку IT-инфраструктуры, включая закупку, монтаж и наладку всего оборудования – к маю. Перевод диспетчерского управления был запланирован на конец мая 2007 года.

Чтобы обеспечить выполнение работ в указанные сроки, были мобилизованы все имеющиеся ресурсы, оперативно заключены договоры на поставку необходимого оборудования, выполнение работ по подготовке помещений, создание структурированной кабельной системы, разработку новой системы отображения информации на диспетчерском щите.

Ситуация осложнялась тем, что в здании Ленэнерго для оперативного управления использовался диспетчерский щит мозаичного типа весьма значительного размера: 15 метров в ширину и 8 метров в высоту. Энергообъекты на диспетчерском щите были представлены довольно подробно – с выключателями, разъединителями и заземляющими ножами. Помещения ОДУ, предлагаемые для размещения диспетчерского персонала Ленинградского РДУ, были в разы меньше, и перенос технического решения «один в один» даже при использовании видеокубов был попросту невозможен.

К тому моменту в ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» совместно с ОАО «ВНИ-



Новый диспетчерский центр Ленинградского РДУ на проспекте Тореза, 31

ИЭ» уже проводились исследования по применению современной технологии отображения информации на пунктах оперативно-диспетчерского управления. Новизна подхода заключалась в применении не поэлементной, а ситуационной технологии отображения, обеспечивающей обобщенное представление информации о состоянии и динамике режима сети и оборудования. Эффективность применения новой технологии отображения информации на видеостене проявилась в повышении информативности при существенном сокращении требуемого пространства. Все объекты были разделены на два класса – основные и второстепенные. Для основных объектов предполагалась реализация двойственной системы отображения: режимный уровень, то есть условное отображение секций шин без оборудования, и упрощенная схема объекта с раскрытием секций шин и отображением генераторного и трансформаторного оборудования. Причем раскрытие

любого или всех «основных» объектов не приводило к искажению схемы или «пропаданию из поля зрения» остальных объектов. Для «второстепенных» предлагался только режимный уровень.



Заместитель директора по ИТ Ленинградского РДУ Сергей Мельничников:

Применение такого решения позволило разместить на 18 видеокубах видеостены BARKO не только схемную часть, но и организовать отображение на трех видеокубах основных контролируемых параметров режима энергосистемы и важной для противоаварийного управления событийной информации. Указанный подход доказал свою эффективность и успешно используется до настоящего времени. Тем более, что регион активно развивается, строятся все новые и новые энергообъекты, и без применения такой высокоэффективной технологии нам было бы весьма затруднительно поддерживать мнемосхему диспетчерского щита в актуальном состоянии.

Вместе с тем надо отметить, что задача оказалась весьма непростой. Помимо дизайнерской работы по распределению элементов схемы с учетом географии и минимизации точек пересечения линий связи,

пришлось решить множество алгоритмических задач по поведению и отображению элементов схемы в различных, в том числе переходных, режимах. И только благодаря слаженной работе творческого коллектива, включающего идейного вдохновителя Леонида Семеновича Штейнбока – заведующего лабораторией телемеханики и информационной техники ОАО «ВНИИЭ», группу разработчиков ООО «Школа-ИНФО», ныне Воронежский филиал ЗАО «Монитор-Электрик» под руководством Игоря Крюкова, специалистов Оперативно-диспетчерской службы и Службы эксплуатации программно-аппаратного комплекса Ленинградского РДУ, желаемый результат был достигнут. Особую благодарность в этой работе заслуживает начальник Отдела внедрения и сопровождения Службы автоматизированных систем диспетчерского управления Ленинградского РДУ Ирина Коршак, руки и голова которой обеспечили надежную и качественную работу всей этой уникальной системы.

Второй не менее важной задачей была организация перевода диспетчерского управления без нарушения непрерывности процесса в условиях минимизации затрат на приобретение дополнительного оборудования. Для решения этой задачи специалистами Ленинградского РДУ был разработан и успешно реализован проект перевода технологической инфраструктуры в условиях обеспечения непрерывности оперативно-диспетчерского управления. Уже в марте 2007 года на выделенных площадях ОДУ Северо-Запада были подготовлены диспетчерский щит и интегрированные в единую сеть Ленинградского РДУ сегмент локальной вычислительной сети и комплекс диспетчерско-технологической связи. Это обеспечило



Прощание с диспетчерским центром на Марсовом поле, 2007 год

Продолжение на стр. 18

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 17

возможность начать подготовку диспетчеров к работе на новых рабочих местах, не дожидаясь перевода остального технологического оборудования, и, в конечном итоге, позволило существенно сократить общее время на перевод диспетчерского управления. Здесь также следует отметить слаженную работу коллективов служб эксплуатации программно-аппаратных комплексов и телемеханики и связи.

Большой объем работ был выполнен и в части переключения информационных потоков. Исторически все – и основные, и резервные – каналы связи приходили в здание на Марсовом поле в самых разных технологиях – от аналоговых систем до цифровых сетей передачи данных в протоколах Ethernet и IP. Необходимо было решить непростую задачу по конвертированию этих сигналов в цифровые потоки и перенаправить их без использования оборудования, установленного на Марсовом поле, в уже существующую на тот момент транспортную сеть ОДУ Северо-Запада. Особо хочется отметить помощь, оказанную руководством и специалистами ОДУ Северо-Запада и слаженную работу специалистов Ленинградского РДУ.

Перевод диспетчерского управления энергосистемами Санкт-Петербурга и Ленинградской области из здания Ленэнерго в помещения ОДУ Северо-Запада был временным решением: стесненные условия не в полной мере соответствовали установленным нормам функционирования диспетчерских центров. Параллельно руководство Системного оператора вплотную занималось вопросом создания технологической инфраструктуры нового диспетчерского центра Ленинградского РДУ. Высокая степень значимости проекта была оценена руководством северной столицы, в результате чего строительство объекта для размещения РДУ было включено в Соглашение о взаимодействии между Правительством Санкт-Петербурга и РАО «ЕЭС России».

Разработка проекта здания для размещения филиала, получение заключения государственной экспертизы, выполнение строительных работ заняли целых пять лет. 1 ноября 2010 года был успешно произведен перевод оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими режимами ЕЭС России в операционной зоне Ленинградского РДУ в здание нового диспетчерского центра, располагающегося по адресу: проспект Тореза, дом 31. Ситуация с переездом в этот раз была заметно проще. По факту сотрудникам Ленинградского РДУ пришлось повторить все те же

мероприятия, что и в первый раз, но теперь на это им было отведено достаточно времени. К тому же оба здания находились рядом, поэтому перевод сервисов производился гораздо безболезненней. Так Филиал Системного оператора Ленинградское РДУ обрел свой постоянный дом.

И стар, и млад

Сегодня коллектив Ленинградского РДУ насчитывает 149 человек, средний возраст сотрудников – 44 года. Основной костяк пришел из структуры диспетчерских подразделений Ленэнерго. Это старая школа со своими традициями, накопленными за практически уже вековую историю оперативно-диспетчерского управления Ленинградской энергосистемы. Такое утверждение справедливо относится как к диспетчерской службе Ленинградского РДУ, так и к службе режимов, РЗА и блоку информационных технологий.

Охотно приходят в коллектив и молодые кадры. Так, на базе Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого действует программа подготовки молодых специалистов для Системного оператора, в рамках которой на последних курсах вуза преподаватели из ОДУ Северо-Запада и Ленинградского РДУ читают курсы лекций по введению в специальность. За это время коллектив пополнился молодыми специалистами, часть которых сегодня работают уже на руководящих должностях.

Игорь Курилкин:

На данный момент штаты укомплектованы, но мы продолжаем сотрудничать с Политехническим университетом в рамках программы стажерства. В частности, сейчас двое студентов последних курсов работают в РДУ на полставки, параллельно учатся и пишут диплом, надеемся, что после окончания вуза они останутся работать в филиале уже на постоянной основе.

Санкт-Петербург, как и Москва, притягивает людей со всей России, поэтому зачастую коллектив Ленинградского РДУ пополняется коллегами из других филиалов Системного оператора, которые по той или иной причине решили переехать в Северную столицу. Для нас это всегда большой плюс, ведь они – уже практически готовые кадры, которых не надо учить с нуля. Когда мы берем на должность диспетчера, например, специалиста со станции, он считает, что знает все, а по нашим меркам он практически ничего не знает, целый год нам приходится его учить. Если поступает диспетчер из другого РДУ – вот недавно,



Александр Спиридонов участвует в военно-исторической реконструкции событий Великой Отечественной войны, 2014 год

например, пришел к нам диспетчер из Тюмени – через полгода он уже готовый специалист. Здесь главное – донести местную специфику работы, ведь в Санкт-Петербурге, как и в Москве, резонанс любого отключения гораздо больше, нежели в других регионах, и это всегда нужно учитывать, принимая то или иное решение.

В целом мы готовим действительно универсальных специалистов, поэтому их хотят заполучить другие энергокомпании региона. Зачастую случается так, что люди уходят на более высокие зарплаты. Сейчас ситуация на рынке труда несколько изменилась: пять лет назад было большое количество конкурирующих предприятий, специалистов переманивали деньгами, но сейчас кризис, некоторые компании сокращают персонал, и народ, напротив, идет к нам.

Кто много делает, тот многое успевает

Заместитель главного диспетчера по режиму Александр Спиридонов – человек уникальный. Энергетик в третьем поколении, в 2001 году с красным дипломом окончил факультет «Электрические станции» Санкт-Петербургского государственного технического университета и в 2003 году пришел в Филиал Системного оператора Ленинградское РДУ, где занимал должности диспетчера, старшего диспетчера ОДС, а затем заместителя главного диспетчера по режиму. При этом работу на столь ответственной должности он вполне успешно совмещает сразу с несколькими хобби.



Заместитель главного диспетчера по режиму Александр Спиридонов:

Я всегда интересовался историей. В Санкт-Петербурге имеется большое количество музеев, посвященных Великой Отечественной войне, а также множество мест, которые непосредственно напоминают о событиях тех лет. Живое участие в реконструкциях, в отличие от простого увлечения историей, позволяет на своей шкуре хотя бы отчасти почувствовать, как это было в действительности, а также подразумевает некоторый творческий момент: ты должен разыгрывать определенный сценарий, изображать эмоции. Это очень похоже на фильм или

спектакль, и здесь требуется отдача от каждого участника, исполняющего свою роль.

Военно-исторические реконструкции представляют собой некое костюмированное шоу. Для того чтобы выйти на поле, нужен полный комплект одежды – от сапог до каски. Снаряжение у каждого участника свое, причем в основном это оригинальные вещи и предметы времен Великой Отечественной войны, которые достать в Санкт-Петербурге не проблема. Много вещей выкапывается умельцами до сих пор: пуговицы, каски, посуда и прочие предметы обихода. Выглядит в разобранном виде весь комплект одежды весьма внушительно: такой огромный и неподъемный баул. При этом на разные периоды предусмотрены разные комплекты, например, комплект на 41-й, 43-й, 45-й годы, зимний и летний варианты. Форму шьют специальные мастера в полном соответствии с оригиналом.

Относительно выбора стороны – красноармеец, военнослужащий Третьего рейха, англичанин или американец – здесь нет обязательной привязки к политике. Просто так сложилось, что в реконструкциях мы изображаем немцев. Да и в конце концов, ведь кто-то же должен играть плохих парней! Когда изображаешь людей, которые были на стороне противника, то еще лучше понимаешь, насколько тяжело в этой войне было нашим дедом.

Это увлечение требует ответственности. Как командиру немецкого подразделения мне необходимо выполнять определенный круг обязанностей. В подчинении у меня бойцы, которых я должен контролировать: следить за тем, чтобы все было правильно одето, правильно

Продолжение на стр. 19

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 18

передвигались и чтобы, например, не дай бог, никого случайно танком не придавило.

Военно-исторические реконструкции активно поддерживаются городом и областью и притягивают большое количество зрителей. Так, к примеру, последнее мероприятие ко дню прорыва блокады собрало около 15 тысяч зрителей. Число участников составляло около пятисот человек, приехавших в Санкт-Петербург со всей России. В постановке использовались танки, самолеты, орудия и пиротехника. Зачастую те, кто не посещал ни разу подобных мероприятий, поначалу с трудом представляют, что это такое. Но статистика такова – люди, которые хоть раз приезжали посмотреть на реконструкции, после начинают делать это регулярно.

Другим увлечением Александра Спиридонова является участие в профессиональных фотосъемках в качестве модели.

Александр Спиридонов:

Занимаюсь я этим уже года четыре. Есть знакомые фотографы, которые меня приглашают. В большинстве своем это некоммерческая съемка, ведь коммерческая подразумевает занятость на весь день, а такая возможность есть у меня не всегда. Видимо, из-за своей колоритной внешности я часто изображаю не совсем адекватных людей, например, бандитов. Как-то удалось сняться в музыкальном клипе. По сценарию мне нужно было разыгрывать ссору с главной героиней, при этом я вошел в такой раж, что даже несколько обескуражил певицу и после съемок она призналась, что так на нее еще никто и никогда не ругался.

В съемках меня увлекает сам процесс: здесь постоянно приходится что-то изобретать, придумывать на ходу, вживаться в новый образ. В энергетике, конечно, тоже есть место творчеству, но мало. И чем больше погружаешься в рутинную техническую сферу, тем меньше у тебя возможности творчески самовыражаться, и вот, чтобы не натворить тут дел, уходишь самовыражаться в другие области.

Есть у Александра Спиридонова еще и спортивные увлечения. Вот уже шесть лет он занимается пауэрлифтингом. Сначала выступал в профессиональных соревнованиях по городу, занимал призовые, второе и третье, места, но в 2013 году получил травму, поэтому сейчас пока выступает в любительской категории и параллельно занимается смешанными единоборствами, или, как их еще иногда называют, боями без правил. Такой насыщенный график, по мнению Александра, только помогает



Наталья Белая с дочерьми на соревнованиях «Лыжня России», 2014 год

ему в работе: ежедневные тренировки в зале позволяют снять стресс, подготовка к соревнованиям приучает к дисциплине, а столь загруженный и насыщенный делами день – правильно планировать свое время и все успевать.

Спорт работать и жить помогает

Главный специалист отдела релейной защиты электрических сетей Службы релейной защиты и автоматики Ленинградского РДУ Наталья Белая – мать пятерых детей и обладатель медали ордена «Родительская слава». Старшему ребенку в семье, дочери Любе, 25 лет, младшей Даше – десять. Главное хобби всей семьи – это активное занятие всевозможными видами спорта. Младшие дочери Даша и Мариша имеют спортивные разряды по синхронному плаванию, сыновья Андрей и Саша занимаются корейским боевым искусством. У Саши – черный пояс по тхэквондо. Старшая дочь катается на сноуборде и подтягивает за собой остальных. Супруг Аркадий вместе с детьми играет во флорбол, или хоккей в зале. Все семейство – активный участник и неоднократный призер районных

и городских спортивных соревнований.

Главный специалист Службы релейной защиты и автоматики Наталья Белая:

С прошлого года мы участвуем в Спартакиаде семейных команд, которая устраивается Центром Спорта Калининского района Санкт-Петербурга. Начиная с февраля, каждый месяц проводятся соревнования по разным видам спорта. В прошлом году мы не пропустили ни одного, пытались хоть каким-то составом, но поучаствовать. Интересно было осваивать новый для нас вид – городки. Также в первый раз попробовали себя в спортивном ориентировании, при этом сразу заняли третье место.

Одним из самых ярких впечатлений стало для нас участие в семейном спортивном шоу «Папа, мама, я – спортивная семья», которое выходит на телеканале «Санкт-Петербург». К сожалению, мы заняли только предпоследнее третье место, но зато получили массу удовольствия от самого процесса.

Наталья работает в Службе РЗА уже более пяти лет и, по ее словам, ей очень повезло попасть в такой замечательный коллектив. Перед тем, как выйти на работу



Иван Ефремов в Хибинах, 2015 год

в Ленинградское РДУ, 12 лет Наталья провела в отпуске по уходу за детьми.

Наталья Белая:

Поначалу было сложно. Приходилось осваивать много нового материала, разбираться с компьютером. Я задавала по сто раз одни и те же вопросы. Но коллеги и мой непосредственный начальник, надо отдать им должное, – люди очень доброжелательные, чуткие и понимающие. И при этом, конечно же, все без исключения – большие профессионалы. Они мне все терпеливо объясняли, рассказывали. За что я им очень благодарна. Сейчас совмещать работу с заботой о большой семье стало проще, дети подросли, стали более самостоятельными, старшие помогают воспитывать младших.

Ведущий специалист Оперативно-диспетчерской службы Ленинградского РДУ Иван Ефремов пошел в электроэнергетику по стопам отца, работавшего дежурным инженером на подстанции Колпино. Отец же с ранних лет привил ему и любовь к спорту, уже в три года поставил сына на беговые лыжи. Повзрослев, Иван не оставил увлечение зимними видами спорта, но сменил лыжи на сноуборд.

Азы катания на сноуборде Иван начал осваивать четыре года назад на горнолыжных курортах Ленинградской области, но с ростом уровня мастерства стал понимать, что нужно искать более сложные и интересные трассы. Поэтому катание на сноуборде стал совмещать с путешествиями по России.

Ведущий специалист Оперативно-диспетчерской службы Ленинградского РДУ Иван Ефремов:

Зима проходит – все сидят дома, а этот вид спорта располагает к путешествиям, дает отличную возможность посмотреть новые города. Самое простое для жителей Санкт-Петербурга – это добраться на поезде до города Кировска в Мурманской области, где располагаются древнейшие горы России – Хибинь. Там я как раз начинал изучать внетрассовое катание. Был также в Сочи в Красной Поляне – очень живописные места, со сложными интересными склонами. В ближайших планах – съездить на Домбай в Карачаево-Черкесию. Если подниму уровень катания, мечтаю отправиться в вертолетный тур на Камчатку. Это то, к чему я стремлюсь. Всегда стараюсь подключить к своим поездкам коллег. Иногда получается собрать небольшую группу лыжников и сноубордистов.

Главная ценность любой компании – это, в первую очередь, ее сотрудники. Ленинградское РДУ в этом отношении действительно является во многом уникальным: коллектив филиала вообрал в себя представителей старой диспетчерской школы, молодое поколение, а также привлек специалистов из разных уголков нашей страны. Объединяет же всех этих людей исключительный профессионализм, сплоченность и искренняя любовь к своему делу. Поэтому неудивительно, что все сотрудники Ленинградского РДУ, от рядового диспетчера до директора филиала, едины в одном мнении: работать здесь – для них большая удача.



Сотрудники Ленинградского РДУ участвуют в спортивном шоу «Папа, мама, я – спортивная семья» на телеканале «Санкт-Петербург», 2015 год

Продолжение на стр. 20

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 19

Азбука региона

А **Александровская колонна.** Александровская колонна – один из известнейших памятников, входящий в архитектурный ансамбль Дворцовой площади. Колонна была построена по проекту Огюста Монферрана в 1834 году в память о победе императора Александра I над Наполеоном. Колонна высотой 47,5 метра и весом около 700 тонн ничем не закреплена и держится на постаменте исключительно под тяжестью своего веса. Первое время жители города опасались проходить мимо колонны и обходили ее стороной. Тогда автор монумента Монферран начал ежедневно прогуливаться возле колонны, убеждая своими действиями горожан в безопасности своего сооружения.



Б **Белые ночи.** Сезон белых ночей в Петербурге начинается 25 мая. К 21–22 июня наступает самое светлое время, когда на ночном небе почти не видны даже самые ярчайшие звезды. После трехдневного солнцестояния продолжительность дня начинает плавно сокращаться. Окончанием петербургских белых ночей можно считать 17–18 июля.



В **Варлинская.** Первой женщиной-диспетчером не только в Советском Союзе, но и в Европе была Станислава Давидовна Варлинская, работавшая в Ленэнерго. Станислава Давидовна Варлинская, 1903 года рождения, уроженка и жительница Ленинграда. В 1928 году окончила Ленинградский электротехнический институт им. В.И. Ульянова (Ленина). Начала работать в Ленэнерго в 1928 году, где прошла трудовой путь от инженера до начальника ДИСО. К сожалению, судьба Станиславы Давидовны сложилась трагически: в 1937 году она, будучи беременной, была репрессирована. Станислава Варлинская находилась в заключении в Медвежьегорске, работала электромонтером. После освобождения в 1940 года вернулась в Ленэнерго, где работала начальником Центральной аварийной инспекции вплоть до ухода на заслуженный отдых в 1960 году.



Г **Графтио.** Графтио Генрих Осипович – российский инженер-энергетик, специалист по электрификации железных дорог, строитель первых гидроэлектростанций в СССР, академик АН СССР (1932). По предложению городских властей Петербурга спроектировал и организовал движение электрического трамвая в Петербурге, открытое 29 сентября 1907 года маршрутом протяженностью чуть более двух километров. Под его руководством была построена центральная электростанция с тремя паровыми турбинами, пять электроподстанций, три вагонных парка, проложено более 100 километров линий электрических контактных проводов и оборудовано более 100 моторных трамвайных вагонов. По личному указанию В.И. Ленина в 1921 году возглавил строительство Волховской и Свирской ГЭС. В 1927–1935 годах руководил строительством Нижне-Свирской ГЭС, где впервые в практике мирового гидростроительства реализовал опыт возведения плотины с большим напором на слабых грунтах, положив в основу строительства принцип распластанного основания. Работу по сооружению гидроэлектростанций сочетал с научными исследованиями. В 1938–1945 годах являлся главным инспектором по строительству гидроэлектростанций Наркомата тяжелой промышленности СССР, затем Наркомата электростанций и электропромышленности СССР.

Интересный факт: Генрих Осипович Графтио пуская все построенные им станции в один и тот же день – 19 декабря, в день своей свадьбы.



Д **Деньги.** В 1942 году блокадный Ленинград нуждался в электроэнергии, но ее катастрофически не хватало, в связи с этим решено было протянуть многокилометровый электрокабель, часть которого прошла по дну Ладожского озера. По аналогии с «Дорогой жизни» кабель получил название «Кабель жизни». В блокадном Ленинграде не могли найти бумагу для изоляции силового кабеля. Вместо нее использовали бумагу с водяными знаками, предназначенную для выпуска денег. Поэтому второе название «Кабеля жизни» – «кабель с денежкой».



Е **Екатерина Великая.** Именно в годы царствования Екатерины II (1762–1796) столица Российской империи Санкт-Петербург стал городом, который мог по праву соперничать с крупнейшими европейскими столицами. Уже в следующем году после вступления на престол императрица создала «Комиссию о каменном строении Санкт-Петербурга и Мо-

сквы» – орган, который занимался решением всех градостроительных вопросов в новой и старой столицах.



Ж **Жители.** Санкт-Петербург – третий по численности город Европы после Москвы и Лондона, первый по численности населения город Европы, не являющийся столицей государства, и самый северный город с населением более миллиона человек. Численность населения города, по данным Росстата на 2016 год, составляет 5 225 690 чел.



З **Зоологический музей.** В Зоологическом музее можно увидеть чучело самой старой собаки Петербурга – фаворитки Петра I Лизетты. Там же для обозрения выставлен и конь, на котором император гарцевал перед шведскими полками в Полтавской битве, – что характерно, его тоже звали Лизетт.



И **Исаакиевский собор.** Исаакиевский собор Санкт-Петербурга относится к числу самых крупных купольных сооружений в мире. Собор входит в ансамбль двух площадей – Исаакиевской и Декабристов, и его купол можно увидеть с разных точек в центре города.



К **Кронштадтский футшток.** В пригороде Петербурга Кронштадте на Июльской улице находится Кронштадтский футшток – это металлическая рейка с делениями для измерения уровня воды в Балтийском море. От нулевого деления этого футштока ведется отсчет глубин и высот на всей территории России.



Л **Ладожское озеро.** Ладожское озеро – крупнейшее в Европе пресноводное озеро. Северная и восточная части водоема относятся к Карелии. Западный, юго-восточный и южный берег Ладожского озера находятся в Ленинградской области.



М **Метрополитен.** В Санкт-Петербурге самый глубокий метрополитен в мире. Город был построен на болотистой местности, поэтому туннели метро нужно было прокладывать под коренными породами. Туннели петербургского метрополитена пролегают на глубине примерно 70–80 метров. Самый длинный в мире эскалатор находится также в Санкт-Петербургском метро – на станции «Площадь Ленина» (729 ступенек, более 150 метров)



Н **НИИПТ.** Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения, ныне ОАО «НТЦ ЕЭС», был основан в Ленинграде в 1945 году и стал одним из первенцев советской прикладной науки, возрождаемой после Великой Отечественной войны. С самого начала НИИПТ создавался как научное учреждение, призванное решать наиболее актуальные проблемы отечественной энергетики. Одним из важнейших вопросов, поставленных перед коллективом института, стала организация эффективной передачи электроэнергии на большие расстояния. Решение этой задачи, необходимой для послевоенного возрождения электроэнергетики страны,

Продолжение на стр. 21

ПОРТРЕТ РЕГИОНА. ЛЕНИНГРАДСКОЕ РДУ

Начало на стр. 20

формирования Единой энергетической системы, определило направления дальнейшего развития НИИПТА. Основной научной и практической специализацией института стали вопросы передачи электроэнергии постоянным током, функционирования высоковольтной техники и преобразовательных устройств. Уникальный опыт работы и высокий профессиональный уровень коллектива позволили институту успешно заниматься смежными задачами, заложив основы таких направлений развития электроэнергетики, как решение методических вопросов надежности энергосистем и разработка централизованных систем противоаварийной автоматики.



Острова. Санкт-Петербург не случайно называют Северной Венецией – город располагается на множестве островов. При этом их количество постоянно меняется – прорываются новые каналы, засыпаются старые. На карте Невы 1864 года указан 101 остров, а сейчас их насчитывается немногим более 40, причем часть из них не имеет официального названия.



Петропавловский собор. В Санкт-Петербурге находится самый высокий в России собор – Петропавловский собор, усыпальница Романовых.

Он же – самое высокое здание в исторической части города. Высота колокольни Петропавловского собора с золоченым шпилем, увенчанном фигурой летящего ангела, – 122,5 метра.



Рыба. Самая популярная среди невых рыб – корюшка. Эта маленькая рыбка из отряда сельдеобразных с огуречным запахом считается одним из брендов Северной столицы. В первые весенние месяцы она поднимается из Финского залива на нерест вверх по Неве.



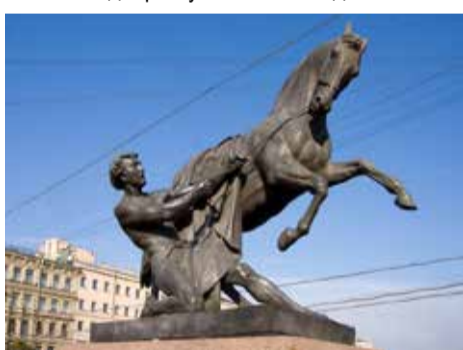
СКА. Хоккейная команда Санкт-Петербурга СКА образована в 1946 году. Участвует в чемпионатах страны на высшем уровне с сезона 1946/47 г. Обладатель Кубка Гагарина. Серебряный призер чемпионата России. Трехкратный бронзовый призер чемпионатов СССР и России. Обладатель Кубка Континента. Четырехкратный обладатель Кубка Шпенглера. Единственный представитель Санкт-Петербурга в Континентальной Хоккейной Лиге.



Трамвай. Санкт-Петербург – столица трамваев. Протяженность трамвайных путей в городе составляет более 600 км. Этот факт занесен в Книгу рекордов Гиннеса.



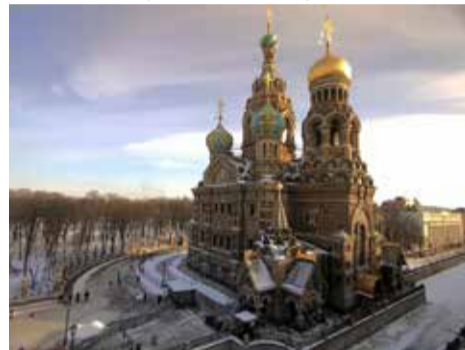
Укротители коней. Одну из самых знаменитых скульптур Санкт-Петербурга – укротителей коней на Аничковом мосту – придумал любимец Николая I барон Петр Клодт. Скульптуры вызвали такой восторг, что их пришлось повторить для королевского дворца в Берлине, неаполитанского королевского дворца, «Бельведера» в Петергофе и конного двора Кузьминки в Подмосковье.



Фонарщик. На Одесской улице в Песках установлен памятник фонарщику. Именно здесь 11 июля 1873 года были проведены первые опыты электрического освещения улицы. За это изобретатель Лодыгина получил Ломоносовскую премию. В результате успеха Лодыгина петербургские фонарщики потеряли работу, так что это своеобразный памятник жертвам технического прогресса.



Храм Спаса-на-Крови. Храм Спаса-на-Крови в Санкт-Петербурге был построен в 1883–1907 годах по проекту А.А. Парланда и И.В. Малышева в память об императоре Александре II, который был смертельно ранен на этом самом месте в 1881 году. При строительстве храма использовались одни из самых передовых на то время технологий – в подвале было установлено два паровых котла и восемь калориферов, здание было полностью электрифицировано с помощью 1689 электроламп и оснащено молниезащитой.



Царское Село. Пушкин – город в составе Пушкинского района Санкт-Петербурга, был основан в 1710 году как императорская загородная резиденция Царское Село. Сейчас Царским Селом называется находящийся в городе музей-заповедник, в состав которого входит Екатерининский парк с Екатерининским дворцом и другими сооружениями. Царское Село – «колыбель» транспортной и энергетической систем страны. В 1837 году была открыта первая российская железная дорога – Царскосельская. Этот город стал первым в Европе, освещенным электричеством, – в 1887 году здесь была построена Городская электрическая станция.



Чижик-Пыжик. Памятник Чижик-Пыжику – самый маленький памятник в Санкт-Петербурге. Его высота – 11 сантиметров, а вес – 5 килограммов. Авторы скульптуры – архитектор Вячеслав Бухаев и грузинский режиссер, сценарист и скульптор Резо Габриадзе.



Шпиль. Адмиралтейство Санкт-Петербурга украшает шпиль высотой более 70 метров, на острие которого находится позолоченный корабль весом 65 кг. Существует легенда о том, что внутри золоченного шара на шпиле хранится

кубышка с образцами всех золотых монет, изготовленных с момента основания Петербурга. Шар этот действительно полый, но там хранятся не золотые монеты, а отчеты мастеров о работах по ремонту кораблика и шпиля за всю историю существования здания.



Эрмитаж. Весь архитектурный комплекс Эрмитажа состоит из нескольких зданий на набережной Невы – это Зимний дворец, восточное крыло Главного штаба, Фондохранилище, Меншиковский дворец. Коллекция Эрмитажа состоит из почти трех миллионов памятников всемирной культуры и истории, размещенных в 350 залах пяти зданий. На то, чтобы их всех увидеть, выделяя на каждый экспонат не больше минуты, понадобится восемь лет жизни.



ЮНЕСКО. Наряду с Парижем, Римом и Венецией Санкт-Петербург входит в список ЮНЕСКО как город, в котором под патронаж взят весь исторический центр.



Янтарная комната. Янтарная комната, или янтарный кабинет, – знаменитый шедевр искусства XVIII века, бесследно исчезнувший во время Второй мировой войны. Кабинет был создан немецкими мастерами для прусского короля Фридриха I, затем подарен Петру I, считался жемчужиной летней резиденции российских императоров в Царском Селе. С 1981 года были начаты работы по реконструкции Янтарной комнаты. В 2003 году, к 300-летию Санкт-Петербурга, Янтарная комната была восстановлена в полном объеме.



Татьяна Стоянова: «Энергетика — не только мужская профессия»



Мы продолжаем публикацию материалов в рубрике «Интервью без галстука». В этом году ее героями, а точнее героинями, будут женщины-руководители. Надо признать, что для оперативно-диспетчерского управления слабый пол на руководящей должности — явление все же нечастое, ведь эта работа, как, впрочем, и энергетика в целом, традиционно считается мужской сферой. Однако наши героини не разделяют это мнение и собственным примером опровергают устоявшийся стереотип. На пути к карьерным достижениям они успевают находить время для семьи и воспитания детей, успешно сочетают женское обаяние и умение справляться с непростыми профессиональными задачами. Представляем вам директора Смоленского РДУ Татьяну Стоянову. На эту должность Татьяна Викторовна назначена 29 апреля этого года, а на момент подготовки материала на протяжении нескольких лет работала главным диспетчером Смоленского РДУ. Мы побеседовали с Татьяной Стояновой о первых шагах в энергетике, о наставниках и принципах работы, а также о том, каково это — быть женщиной в мужской профессии.

— Татьяна Викторовна, кем были ваши родители? Повлияли ли они на ваш выбор профессии?

— Мама у меня преподаватель французского языка, трудилась в школе. Ушла оттуда чуть раньше пенсионного возраста, потом еще немного работала с учениками. А вот отец всю жизнь проработал в энергетике. Он начинал в электрических сетях, затем в течение тридцати лет был директором Энергосбыта «Смоленскэнерго». Мы были очень близки с ним, он оказал на меня большое влияние, и на мой дальнейший жизненный путь в том числе. В подростковом возрасте, когда начинаешь задумываться о выборе профессии, у меня и вариантов-то других не было — то, что я пойду работать в энергетику, было совершенно ясно. У нас в Смоленске есть энергоинститут (филиал Московского энергетического института), и уже начиная с восьмого класса я ходила туда на дни открытых дверей. Часто бывала с отцом в различных его поездках. Помимо того, что он пользовался большим авторитетом не только в Смоленской энергосистеме, у него были друзья-энергетики по всему Советскому Союзу. Помню, мы ездили в Литву, на юг, где нас принимали его товарищи и коллеги, и это было всегда очень интересно. У него бывали довольно длительные командировки, и, беря меня с собой, он старался приобщить меня к энергетике — мы бывали вместе в сетях, и даже на атомной станции. Поэтому выбор профессии был для меня чем-то само собой разумеющимся. Если мне и хотелось чего-то еще, это было скорее из области мечтаний, я прекрасно понимала, что после окончания школы поступлю в энергоинститут, а после буду работать в энергетике. Так и случилось. Кстати, мой брат тоже продолжил семейную традицию — работал на атомной станции.

— А если говорить об этих детских мечтах, которые вы упомянули, какие еще профессии казались вам интересными?

— Это могли быть журналистика или программирование — тогда это уже было модно, появлялась новая профессия «программист». Иногда обсуждали с отцом такую

специальность, как кибернетика электрических систем. Мне хотелось заниматься чем-то большим, системным, что бы охватывало и совмещало многое. В этом смысле специальность, которую я в итоге получила, вполне отвечала моим устремлениям.

— Помните ли вы свой первый рабочий день в энергетике?

— Смотри что считать первым... Учась в институте, я неоднократно была на практике в энергоуправлении. Первый рабочий день, когда пришла в «Энергонадзор», практически не помню, это было как-то очень быстро. Потом я ушла в декретный отпуск, и это время у меня плохо зафиксировалось в памяти. Зато хорошо помню день, когда пришла уже после декретного отпуска в Центральную диспетчерскую службу «Смоленскэнерго» — в группу режимов, где я уже бывала на практике: там сидели люди, которые в тот момент произвели на меня впечатление очень серьезных, неразговорчивых и необщительных, погруженных в какие-то свои дела, непонятные задачи. Когда я пришла на сит к диспетчеру, там мне все показалось очень большим, глобальным, серьезным. На щите была схема энергосистемы, которую нужно было изучить, нужно было ее понимать. Я же была напичкана институтскими знаниями, чисто теоретическими, и когда я говорила о том, что я знаю с института, начальнику диспетчерской службы, он отвечал что-то вроде: «Да, но это — теория», и старался меня больше на практическую деятельность переориентировать. Так что я запомнила свои ощущения от этого дня, общее впечатление значимости и важности происходящего, а что конкретно делала в этот день — ну, наверное, как обычно, знакомилась с коллегами, показывали рабочее место.

— Были ли в вашей жизни наставники помимо отца, которые повлияли на ваше профессиональное становление?

— У меня по жизни было три учителя. Первый — это, конечно, папа, который, по сути, привел меня в энергетику. И надо сказать, за его авторитетом я очень

Продолжение на стр. 23

ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

Начало на стр. 22

боялась «потеряться». А человек, который поверил в меня и дал стимул к дальнейшему развитию — это наш преподаватель в энергоинституте, доктор технических наук Аслан Аскарбиевич Унаров. Я писала у него диплом на тему «Идентификация параметров электрической сети по данным телеизмерений». Это было направление, которым он занялся одним из первых. В 1986–1987 годах началась телемеханизация энергообъектов. Программы оценки состояния электроэнергетического режима по данным телеизмерений, формирования расчетной схемы по данным телесигнализации, идентификации параметров режима действительно были новаторством в энергетике, и он был одним из первых ученых, которые занялись этими разработками. Энергосистема Смоленской области была одной из первых оснащена устройствами телемеханики, а Аслан Аскарбиевич был идеологом и разработчиком всей этой науки. Человек он был очень замкнутый, серьезный, но его лекции были кладом знаний, там каждое слово было важно, а задачи, которые он давал — и трудными, и интересными. Помню один курсовой проект, который давал право получить «автоматом» оценку за экзамен. Я ходила неделю, думая, как выполнить задание, и совершенно неожиданно решение... приснилось мне во сне. Аслан Аскарбиевич тогда посмотрел на то, что я сделала, и сказал: «Ну, если вы это смогли, то вы, наверное, сможете многое». Эти слова я запомнила, и они очень меня вдохновили. Те дисциплины, которые он преподавал, мне всегда особенно нравились: там были и энергетика, и программирование, и системное мышление развивалось — так что это был интересный и значимый для меня курс.

Третий наставник — начальник оперативно-диспетчерской службы (к которому я пришла в подчинение) — Адольф Иванович Беловалов. Позднее, уже в Системном операторе, он стал за-

местителем главного диспетчера по оперативной работе, в конце своей трудовой деятельности работал советником генерального директора ОДУ Центра. Он меня пестовал, я с ним советовалась по многим технологическим вопросам, и, хотя он на заслуженном отдыхе, продолжаю это иногда делать до сих пор. Мы созваниваемся и обсуждаем какие-то вопросы. Он меня многому научил, в том числе и принимать «командирские» решения, и работать с диспетчерским персоналом.

— Как вы чувствуете себя, работая в традиционно «мужской» профессии?

— У меня на протяжении всей жизни так складывается, что я все время нахожусь в мужском коллективе. Начиная со школы, где в классе было пять девочек, потом в институте точно такая же ситуация — шесть девочек, остальные юноши. И потому, придя в мужской коллектив на работу, я не почувствовала никакого дискомфорта. Самоутверждаться среди мужчин мне не свойственно, я просто делала свое дело. И никакой дискриминации никогда не чувствовала. Конечно, к женщине всегда относятся немного по-другому, не хлопают по плечу, не ругаются, не грубят, но в профессиональном плане мы равны. Честно скажу, что вообще не понимаю, почему нашу профессию называют чисто мужской. Если кто-то заводит об этом речь, я обычно отстаиваю свое мнение: мужская профессия — это когда нужна физическая сила: сваи забивать, носить тяжелое. А когда нужно работать головой, много знать и уметь работать с людьми, здесь я не вижу особой разницы, все зависит именно от человека. Кстати, среди персонала РДУ женщин не так уж мало: из 106 человек — 21 женщина.

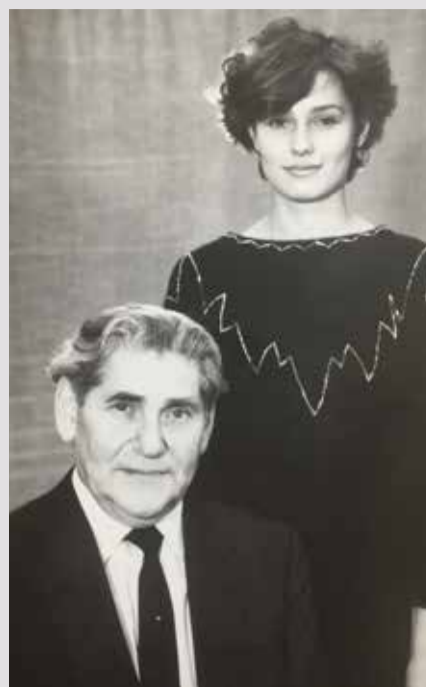
— Каким было самое значимое событие в вашей трудовой деятельности?

— Конечно, назначение главным диспетчером Смоленского РДУ. Честно говоря, сначала все это казалось мне некоей авантю-

рой. Я не была полностью уверена в своих силах, и не то чтобы очень жаждала этого назначения. Но мне было очень интересно, что я смогу сделать. И когда я была у Николая Григорьевича Шульгина на собеседовании, я сказала ему, что люблю свою работу, но если мне представится возможность делать что-то на более высоком уровне, буду этому рада.

На меня сразу лег огромный груз ответственности, и сначала было очень сложно. На сегодняшний день я понимаю, что из необходимых знаний, навыков и умений у меня на тот момент было процентов 25–30. Работа на новой должности предполагала широчайший кругозор, огромный объем практических навыков и теоретических знаний. Естественно, все это приходилось осваивать в совершенно бешеном ритме, и не просто сидеть что-то изучать, а совмещать это с выполнением непосредственных обязанностей. Первое время приходилось работать чуть ли не круглосуточно, с «домашними заданиями», так как нужно было очень много узнать.

По времени мое назначение совпало укрупнением операционной зоны Смоленского РДУ — присоединением Брянской и Калужской областей, когда нам пришлось налаживать работу в этих двух регионах. Плюс началось строительство нового здания РДУ, директор филиала был очень занят вопросами проектирования, взаимодействия со строителями и с администрацией, и приходилось в некоторых отношениях его заменять. Но настоящим экзаменом для меня стала произошедшая 10 декабря 2008 года, спустя год после



С отцом Виктором Лукьяновичем Черных. 1986 год

Татьяна Викторовна Стоянова родилась в Смоленске 1 февраля 1965 года. Закончила Московский энергетический институт в 1988 году по специальности «Электроэнергетические сети и системы», инженер-электрик. После окончания института пришла на должность инспектора Западного отделения в Энергонадзор «Смоленскэнерго». С 1989 по 1993 год работала в «Смоленскэнерго» инженером по расчетам и режимам Центральной диспетчерской службы. С 2002-го по 2003-й — инженер по расчетам ЦДС 2 категории, с 2003 года — 1 категории. С июля 2003 года занимала должность начальника Службы электрических режимов Филиала ОАО «СО — ЦДУ ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Смоленской области». С 2007 года до настоящего времени — первый заместитель директора — главный диспетчер Смоленского РДУ. Имеет корпоративные награды, в 2011 году награждена Почетной грамотой Министерства энергетики Российской Федерации. Замужем, имеет дочь.

моего назначения, авария в Калужской энергосистеме — достаточно серьезная, с погашением около 100 МВт потребителей. Директор РДУ в это время был в отпуске, и я, будучи еще совсем «зеленым» руководителем, в этот ответственный момент оказалась «у руля». Помню, что приехала на работу в три часа ночи. Мы, конечно, ранее проводили учения по ликвидации аварийных ситуаций с привлечением Штаба по безопасности электроснабжения, но на практике это было серьезное испытание. Восстановление энергоснабжения заняло довольно длительное время. До сих пор вспоминаю этот эпизод как один из самых сложных в своей карьере.

— Татьяна Викторовна, а какой вы руководитель? Приходилось ли вам принимать жесткие решения?

— Не скрою, я довольно жесткий руководитель, хотя и демократично приветствую — каждому даю высказать свое мнение. Всех выслушаю, но поступлю так, как считаю нужным, если кто-то не сможет меня переубедить. И хотя я даю такую возможность, честно говоря, это редко кому удается.

Жесткие решения принимать приходилось. В основном это либо кадровые вопросы, когда нужно расстаться с человеком, который явно не соответствует требованиям, предъявляемым к его должности, либо это даже не жесткие решения, а, скажем так, твердость позиции, которую часто приходится отстаивать в переговорах с субъектами отрасли — тут уже по-другому не получается.

В качестве примера могу привести ситуацию с технологическим присоединением к электрическим сетям в Калужской энергосистеме. Она довольно долго оставалась проблемной, с множеством «узких мест». Пропускной способности сетей не хватало, к тому же высокая была степень изношенности сетевого хозяйства. С 2006 по 2008 год в этой энергосистеме произошло три крупных аварии. В общем, ситуация была сложная. И в этих условиях присоединение новых потребителей без проведения мероприятий по развитию энергосистемы неминуемо привело бы к авариям, отключению существующих потребителей, усугублению проблем управления ре-

Продолжение на стр. 24



День энергетика, 2010 год. Слева направо: Сергей Стоянов, Татьяна Стоянова, Адольф Беловалов, Александр Дивейкин (до апреля 2016 года директор Смоленского РДУ)



Служба электрических режимов Смоленского РДУ, 2007 год

ИНТЕРВЬЮ БЕЗ ГАЛСТУКА

Начало на стр. 23

жимом. Понимая это, мы занимали жесткую позицию и отстаивали свое видение в диалоге и с потенциальными потребителями, и с сетевыми компаниями, которые, конечно, думали в первую очередь о собственных нуждах. В результате нам удалось донести нашу точку зрения и до представителей органов власти, которые осознали необходимость мер по развитию энергетического хозяйства области. На сегодняшний день присоединение новых потребителей в Калужской области – это задача, которая решается совместными усилиями всех заинтересованных сторон, и в комплексе с повышением надежности энергоснабжения всего региона.

— **Во сколько начинается и когда заканчивается ваш трудовой день?**

— Начинается в 7-30, завершается около 19-ти. Сейчас, когда все более или менее стабильно, 12–13 часов рабочего дня для меня вполне достаточно. Конечно, первое время, когда накапливался и набирался опыт, я работала в гораздо более напряженном режиме, задерживаясь на работе до позднего вечера. Это отчасти было связано и с ситуацией в нашей операционной зоне: на момент с 2006 по 2011 год пришлось ее бурное развитие, в том числе и перспективное, и отработка режимов, и ремонтные кампании. В это же время отработывались многие методики и технологии Системного оператора. На сегодняшний день многие стандарты утверждены, основные принципы работы сформированы, взаимоотношения с субъектами отрасли и органами исполнительной власти тоже налажены. Поэтому в последние года два мой режим работы стал более нормальным.



С мужем в Куала-Лумпуре (Малайзия) на фоне башен-близнецов Петронас, 2013 год

К счастью, когда я была назначена на руководящую должность, моей дочери Елене исполнилось 20 лет, и вопрос, что при таком напряженном графике может пострадать воспитание ребенка, уже не стоял.

— **А ваша дочь не продолжила династию энергетиков?**

— Нет, она закончила университет по специальности «психология управления», является специалистом по обучению персонала в одной из компаний. Конечно, я пыталась в детстве и юности направить ее по единственно правильному, как мне казалось, пути... Но все эти попытки провалились, и я признала ее «право на самоопределение». Тем более, что этот выбор гораздо больше соответствует ее характеру и способностям. Она очень динамичный, подвижный и общительный человек.



С мужем Сергеем и дочерью Еленой, 2010 год

— **Находите ли вы сейчас время для походов в кино, театр, чтения?**

— Я много читаю. Профессиональную литературу читаю на работе, журналы в основном, а художественную – дома. В отношении художественной литературы я человек всеядный, читаю все. Люблю классику, но сейчас больше предпочитаю современных авторов. Мне нравятся детективы, исторические детективы, приключения – все, где есть загадка, какая-то тайна, динамичный сюжет. Плюс к этому я ценю классиков и наших современных авторов типа Акунина и Алексеева за их прекрасный русский язык, который я тоже очень люблю и от которого получаю большое удовольствие – особенно после профессиональной литературы.

— **Занимаетесь ли вы спортом?**

— Стараюсь и на лыжах ходить, и плавать, но систематически сейчас не получается.

— **Есть ли у вашей семьи традиции?**

— Общие для большинства семей – совместные празднования дней рождений и других семейных праздников. Каких-то специальных, особенных традиций нет.

— **Какую кухню вы предпочитаете, готовите ли сами, есть ли у вас любимое блюдо?**

— Готовлю, но очень редко – по выходным. Если я готовлю сама, то что-то очень простое. В еде я вообще неприхотлива. Когда бываю в других странах, предпочитаю пробовать местную кухню, это всегда очень интересно.

— **Вы много путешествуете?**

— Ну как минимум стараюсь два раза в год обязательно. На сегодняшний день мы с семьей



С мужем на чайных плантациях Шри-Ланки, 2014 год

объехали практически всю Юго-Восточную Азию, Европу, Арабские Эмираты, были на Карибах. Не могу сказать, что что-то больше всего понравилось – везде по-своему хорошо.

— **Представьте себе, что вы могли бы выбирать, в какой стране родиться. Что это было бы за государство мира?**

— Если пофантазировать, то, наверное, могу представить

себя в Европе – во Франции, в Черногории, в Испании. Все-таки по менталитету, культуре и традициям мы ближе к европейцам, лучше друг друга понимаем. Юго-Восточная Азия, арабские страны мне интересны чисто с познавательной точки зрения. Но представить себя оказавшейся в этом окружении навсегда очень сложно – ни традиции этих стран, ни их культура мне совершенно не близки. ■

Блиц-опрос

— **Довольны ли вы собой?**

— Я бываю довольна тем, что сделано, решением какой-то задачи, каким-то результатом. Считаю, если человек полностью доволен собой, он останавливается в своем развитии. Поэтому предпочитаю все-таки находить то, что можно было бы сделать лучше, какой-то оптимальный путь, направление, куда можно дальше расти, что еще хотелось бы сделать.

— **Есть ли у вас жизненный девиз?**

— «Отстаивая собственные ограничения, мы лишаем себя всемогущества».

— **Верите ли вы в приметы?**

— Нет.

— **Кино какого жанра вы любите?**

— Кино я смотрю вообще-то мало. Если именно смотрю, а не включаю для фона, то это больше интеллектуальное кино.

— **Есть ли у вас хобби?**

— Пожалуй, какого-то такого занятия, которому я бы, кроме работы, отдавала всю душу, у меня нет.

— **Есть ли персонаж или человек, на которого вы хотели бы быть похожей?**

— Нет.

— **Лучший совет, который вы когда-либо получали?**

— Что-то не припомню, чтобы мне давали советы...

— **Какой стиль в одежде предпочитаете?**

— Вне работы casual, на работе – классический.

— **Любите ли вы петь?**

— Нет, не люблю.

— **Три слова, которые ассоциируются у вас с понятием отдых?**

— Путешествие, море, книга.

— **Вы оптимист?**

— Однозначно!

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Виталий Костерин: «Главный диспетчер должен обладать стрессоустойчивостью и не бояться принимать на себя ответственность»



В нашей традиционной рубрике «Люди-легенды» мы продолжаем знакомить читателей с людьми, внесшими значительный вклад в повышение надежности и развитие оперативно-диспетчерского управления в ЕЭС России. Выйдя из научной среды и почти пять лет проработав начальником службы управления режимами, Виталий Иванович Костерин в 34 года стал главным диспетчером ОДУ Востока, посвятив работе на этой высокой и ответственной должности более 21 года, которые пришлось на эпоху радикальных перемен в жизни не только Дальнего Востока, энергетики и оперативно-диспетчерского управления, но и страны в целом. Несмотря на все перипетии экономически и политически сложных 1990-х, было обеспечено надежное функционирование Объединенной энергосистемы Востока, удалось сохранить коллектив и дать новый толчок развитию оперативно-диспетчерского управления в самой удаленной части ЕЭС России. И сейчас Виталий Иванович продолжает плодотворно трудиться в ОДУ Востока заместителем главного диспетчера по режимам.

«Хочешь кусок хлеба с маслом и икрой – иди в электрики»

Виталий Иванович родился в 1954 году в Новосибирске в семье электромеханика строительного треста № 30 и бухгалтера авиационного завода имени Чкалова,

ныне входящего в группу «Сухой». Родители его уроженцами Новосибирска не являлись – семья матери в поисках лучшей жизни переехала в Сибирь из Пензы сразу после окончания Гражданской войны, а отец был уроженцем Томской губернии и бежал из-под Томска в 1932 году, когда семья попала в жернова коллективизации.

– Мой дед по отцу имел зажиточное хозяйство и даже выездного коня. Это как сейчас автомо-

биль представительского класса, грубо говоря, 600-й «мерседес». На таком коне выезжали по самым торжественным случаям и в церковь. На коня положил глаз председатель только-только образованного комитета бедноты. Деда сразу объявили кулаком и пришли реквизиовать «нажитое нечестным трудом», а председатель первым делом припустил в конюшню – не терпелось ему обзавестись шикарным выездом.

Беда для всех участников этой истории заключалась в том, что конь был с норовом и не признавал никого, кроме своего хозяина. Итог оказался печален: экспроприруемое имущество напав уложило председателя комитета бедноты ударом копыта по голове, деда, хоть он тогда даже рядом не находился, обвинили в вооруженном сопротивлении и тут же на окраине расстреляли, а семью вскоре репрессировали.

Моему отцу повезло – он в то время находился далеко от дома – в Томске и возвращаться не стал.

Учился Виталий Костерин в обычных, не специализированных, общеобразовательных школах. Хотя школьником он любил точные и естественно-научные дисциплины, вне учебы увлекался главным образом спортом – легкой атлетикой и боксом. Для последнего не проходил по зрению, и в секцию при заводе имени Чкалова попал практически нелегально. Выручал сосед, проходивший кабинет окулиста во время медицинских комиссий вместо Виталия. Трюк срабатывал два года подряд, однако при достижении более серьезного, чем любительский, уровня мастерства, он стал невозможным, и в итоге из бокса пришлось уходить.

– Я никогда не рассматривал бокс как прикладное средство, хотя жил в простом дворе и применение кулакам, к сожалению, порою находилось. Но все-таки бокс привлекал меня именно как спорт, он мне нравился, и у меня в нем все получалось. Уже много лет спустя подумалось, что, возможно, бокс оказался хорошей школой на будущее – научил быстро принимать решения и не бояться делать это и отвечать за них.

Высшее образование Виталий получил в Новосибирском электротехническом институте (НЭТИ), ныне это Новосибирский государственный университет (НГТУ). Конкурс два человека на место не представлял никаких сложностей: средняя оценка в аттестате была высокой, по ключевым для технического вуза предметам в аттестате стояли «пятерки». Сделанный выбор не разочаровал, интерес к точным наукам и техническим дисциплинам сохранился, учиться было интересно. Студенческая жизнь принесла и новое увлечение – пеший и горный туризм. Этому способствовал имеющийся у института собственный горный лагерь Эрлагол в пяти километрах от поселка Чемал Горного Алтая, где Виталий отдыхал после вто-

Продолжение на стр. 26

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 25

рого курса. Потом были походы по Алтаю, Саянам, горным районам Средней Азии... По окончании пятого курса в том же лагере Эрлагол Виталий два месяца отработал инструктором.

– С выбором высшего учебного заведения мне помогли родственники. У двух моих старших сестер мужья были строители, так они, умудренные опытом практической жизни, часто мне говорили: «Хочешь кусок белого хлеба – иди на факультет промышленного и гражданского строительства, а хочешь черного хлеба с маслом и икрой – иди в субподрядчики, в водоснабжение или электрики». Мне, разумеется, хотелось хлеба с икрой, к тому же двоюродный брат как раз заканчивал НЭТИ по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий и городов». Его стопами я и пошел.

В июне 1977 года перед распределением Виталия Костерина вызвал заведующий профильной кафедрой и спросил о желании после получения диплома заняться преподавательской работой. Вопрос прозвучал не случайно: кафедре «Электрооборудование судов и береговых сооружений» Новосибирского института инженеров водного транспорта (НИИВТ) требовался специалист по электроснабжению. Костерин на предложение согласился. Заведующий этой кафедрой в свое время долго работал в Новосибирском электротехническом институте и по старой памяти обратился туда в поисках кадров. Бросив взгляд на зачетку выпускника, он коротко сказал: «Годишься».

Несмотря на общую теоретическую базу и некоторые сходные дисциплины вроде курса электрических машин или электропривода, предметы в водном институте имели свою специфику, поэтому

перед началом первого семестра молодому преподавателю пришлось многое постигать самому: разобраться с учебной программой, самостоятельно выполнить все лабораторные работы. Отчасти помогло то, что у заочников и вечерников в учебном году предусматривался только один семестр, начинавшийся в ноябре, когда суда оказывались на зимних стоянках, и завершавшийся в середине апреля незадолго до начала новой навигации. Но зато и расписание в зимний период оказывалось очень насыщенным: нередко выпадало проводить в студенческих аудиториях по 12 академических часов в день. Вуз являлся самым восточным из водных институтов СССР, студенты съезжались со всех рек – от Иртыша до Колымы. Виталий Костерин вел занятия



Студент, 1976 год

по таким предметам, как электрооборудование судов, автоматизированные средства управления электроприводом, организация и планирование электрохозяйства предприятий водного транспорта и электроснабжение береговых сооружений.

– Преподавание в водном институте оказалось очень полезным для дальнейшей работы в оперативно-диспетчерском управлении. Если выпускники «канонической» для нашей отрасли специальности «Электрические сети и системы» изучают энергетические системы со стороны производства и передачи электроэнергии, то я постигал их со стороны потребителя. Дисциплины, которые я преподавал, рассматривали, как ведут себя потребители при изменении режимных параметров и при динамических переходах, например, при снижении или увеличении частоты электрического тока и напряжения.



Поход по Алтаю, 1975 год

«Чем выше напряжение, тем интереснее»

В НИИВТе Виталий Костерин познакомился с Валерием Ивановичем Подшиваловым из Сибирского научно-исследовательского института энергетики (СибНИИЭ), подрабатывавшем в водном институте почасовиком. Опытный коллега потянул молодого преподавателя в сторону вопросов производства и передачи электроэнергии: «Чем выше напряжение, тем интереснее». Проработав в водном институте три с половиной года, Виталий Иванович, сожалея о довольно свободном графике и длинном отпуске преподавателя, все же перешел в СибНИИЭ младшим научным сотрудником лаборатории «Динамические процессы», одновременно поступив в заочную аспирантуру. Полное прощание с НИИВТом в тот момент, впрочем, не состоялось – еще два года Костерин продолжал по совместительству читать лекции по электроснабжению береговых установок, пока ему не стало понятно, что науке необходимо посвящать все время, а не только свободное от студентов.

На новом месте Виталий Костерин вплотную занялся вопросами обеспечения статической и динамической устойчивости. Два года вел хозяйственные договоры по разработке предложений по совершенствованию противоаварийной автоматики Тюменской энергосистемы. Кроме того, в 1980-х СибНИИЭ выполнял большие объемы научно-исследовательских работ по заказу ОДУ Востока, к чему также подключился Виталий Иванович.

– Так совпало, что в начале 1984 года в ОДУ Востока появилась вакансия начальника службы электрических режимов. В ту пору управление возглавлял Владимир Андреевич Джангиров, нередко искавший новые кадры в научной среде. В тот раз он по случаю обратился в СибНИИЭ. Директор института был обо мне неплохого мнения и рекомендовал мою кандидатуру Владимиру Андреевичу. Руководители договорились, что институт направляет меня в Хабаровск в командировку, я продолжаю числиться в очной аспирантуре, куда был переведен после двух лет заочного обучения, но при этом в ОДУ Востока считаюсь стажером и два месяца исполняю обязанности заместителя начальника службы электрических режимов. Итоги моей стажировки устроили руководство, и в Москве, в Главном управлении Главсеверовостокэнерго, которому тогда подчинялось ОДУ Востока, началась процедура согласования моего распределения.



Военные сборы. Виталий Костерин второй слева. Алтайский край, 1976 год

Мощными факторами, мотивирующими к переезду из Новосибирска в Хабаровск, для меня стали, во-первых, огромный интерес к предстоящей работе, позволявшей применять свои знания на практике и видеть результаты их применения, а во-вторых, квартирный вопрос. Перспективы получения собственной жилплощади у молодого научного сотрудника в Новосибирске были более чем туманными, а ОДУ Востока сразу предлагало мне с женой и ребенком как минимум однокомнатную служебную квартиру. Владимир Андреевич сдержал слово: как только я приехал по распределению, тут же получил на руки ключи от собственной жилплощади, причем сразу двухкомнатной. Вскоре прибыли по железной дороге из Новосибирска вещи – в общем, быт был вполне обеспечен, и с апреля 1984 года я с головой окунулся в новую интересную работу.

Руководство службой электрических режимов (СЭР) в первую очередь оказалось полезной школой для самого нового начальника. На ходу пришлось осваивать совершенно незнакомые бывшему преподавателю и научному сотруднику процессы – как технологические, так и организационно-административные. Несмотря на неплохую фундаментальную теоретическую подготовку и опыт научно-исследовательской работы, Виталию Ивановичу пришлось гораздо глубже вникать во многие задачи. В частности, в вопросы расчета уставок противоаварийной автоматики, оптимизации режимов, в расчеты статической и динамической устойчивости – способности энергосистемы возвращаться к установленному режиму после малых (например, незначительного колебания нагрузки) и больших (короткие замыкания, отключения линий или генераторов и т.д.) возмущений. Справляться помогала опора на персонал службы – коллектив учился у своего нового начальника, а начальник учился у коллектива.

Оргработы добавило последовавшее в том же 1984 году назначение председателем профсоюзного комитета. Несмотря

на увеличившуюся нагрузку, новая должность позволила Виталию Ивановичу хорошо узнать не только персонал СЭР, но и весь коллектив ОДУ Востока – и как специалистов, и как людей, что очень пригодилось в дальнейшем.

На рубеже 1970-х – 1980-х годов, после ввода в эксплуатацию первенца дальневосточной большой гидроэнергетики – Зейской ГЭС – и строительства линий 500 кВ для выдачи мощности станции, служба электрических режимов ОДУ Востока столкнулась с тем, что расчеты режимов, ранее оказывавшиеся достаточно точными, стали давать значительные погрешности по сравнению с практикой. Это было первоочередной проблемой, которую предстояло решить молодому начальнику службы. Как выяснилось, старая методика расчетов обеспечивала удовлетворительные результаты только в прежних условиях, когда перетоки между энергосистемами «Амурэнерго» и «Хабаровскэнерго» были невелики и направлены с востока на запад. После ввода линий 500 кВ ситуация в корне изменилась: перетоки мощности теперь постоянно шли с запада ОЭС Востока к основным центрам потребления в «Хабаровскэнерго» и «Дальэнерго». Кроме того, специалисты ОДУ старались полностью использовать пропускную способность сети 500 кВ, максимально загружая сечение «Амурэнерго» – «Хабаровскэнерго».

«Мне всегда нравились научно-практические задачи»

Вскоре Виталию Ивановичу стало понятно, что для обеспечения требуемой точности необходимо менять саму цифровую расчетную модель Объединенной энергосистемы. Так, для расчета установившихся режимов и статической устойчивости следовало использовать статические характеристики нагрузки, а не задавать

Продолжение на стр. 27

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 26

ее постоянную величину, как делали раньше, а для расчета динамической устойчивости, в свою очередь, потребовалось учитывать динамические характеристики нагрузки вместо моделирования ее постоянным сопротивлением.

За короткое время под руководством нового начальника службы была скорректирована цифровая модель ОЭС Востока, что позволило кардинально повысить точность расчетов установившихся режимов, статической и динамической устойчивости. Прежние же упрощенные расчетные модели, обеспечивавшие удовлетворительную точность результатов лишь для небольших энергообъединений с малыми величинами перетоков, использовались в некоторых РДУ даже в начале 2000-х годов.

Уже через год после прихода Виталия Костерина в СЭР по его предложениям были разработаны графики оптимальных напряжений, обеспечивающих минимизацию потерь электроэнергии в сети ОЭС, не только для рабочих и выходных дней, но также для ремонтных схем, связанных с выводом линий 500 кВ. Изменился и подход к дозировке управляющих воздействий на отключение генераторов, оперативно были учтены требования вышедших в 1984 году «Руководящих указаний по устойчивости энергосистем».

В середине 1980-х под руководством Виталия Костерина была разработана, оформлена как рационализаторское предложение и внедрена на практике автоматика предотвращения нарушения статической устойчивости. Такое нарушение могло привести к разделению ОЭС со снижением частоты в дефицитной части – Хабаровском крае и Приморье – с неизбежным в такой ситуации отключением части потребителей. Режимщики и релейщики ОДУ Востока разработали устройство, контролирующее величину напряжения на шинах подстанции 220 кВ Облучье, снижение которого служило первым

признаком возможного нарушения статической устойчивости. При снижении напряжения ниже рассчитанного минимально допустимого по условиям обеспечения статической устойчивости уровня, устройство транслировало команду телеуправления на разгрузку Зейской ГЭС. Об этом изобретении был сделан доклад на совещании молодых ученых и специалистов в Новосибирске в 1985 году.

Еще более новаторское изобретение было внедрено на самой Зейской ГЭС, где изначально нашло применение уникальное для СССР торможение гидрогенераторов при помощи специальных резисторов. При коротких замыканиях в сети 220–500 кВ для обеспечения динамической устойчивости включалось устройство торможения гидрогенераторов в течение 0,7–2 секунд, причем величина эта задавалась заранее и не зависела от течения переходного процесса. В итоге продолжительность торможения иногда оказывалась или чрезмерной, или недостаточной, в результате чего для обеспечения динамической устойчивости шли избыточные управляющие воздействия. Для повышения эффективности системы противоаварийного управления было внедрено устройство управляемого электрического торможения, работающего по параметрам переходного процесса. Подобного решения не было не только в Советском Союзе, но и в мировой практике. Объясняется это главным образом тем, что в крупных энергообъединениях проще и эффективнее отключить один или несколько генераторов, чем тормозить их, – на потребителях и параметрах режима это скажется не критически. Для энергосистем относительно небольшой мощности, к которым тогда относилась ОЭС Востока, вывод из работы даже одного агрегата мог привести к снижению частоты и отключению нагрузки. В современной ОЭС Востока торможение генераторов ГЭС уже не используется из-за изношенности быстродействующих элегазовых выключателей генераторного напряжения, но в свое время оно сыграло заметную роль в обеспечении надежности электроснабжения потребителей.

В конце 1980-х на той же Зейской ГЭС произошел переход с релейного комплекса противоаварийной автоматики на комплекс на базе вычислительных машин, что было значительным шагом вперед. В отличие от старых релейных устройств новые позволяли реализовывать гораздо больший спектр управляющих воздействий и учитывать большее количество ремонтных схем. До этого аварийные возмущения при выведенной в ремонт части оборудования периодически

приводили к избыточной работе автоматики обеспечения динамической устойчивости Зейской ГЭС, что, в свою очередь, было сопряжено с излишними отключениями потребителей. Службой электрических режимов ОДУ Востока была проведена большая работа по расчету уставок новой автоматики.

Самый молодой главный диспетчер ОДУ

– В мае 1987 года Владимира Андреевича Джангирова перевели на работу в Москву, а Александр Арсентьевич Корецкий ему на смену пришел только осенью, поэтому главный диспетчер Валентин Викторович Смирнов исполнял обязанности начальника ОДУ Востока, а меня почти на шесть месяцев назначили исполнять обязанности главного диспетчера. Таким образом, когда год спустя Александр Арсентьевич и сменявший его Валентин Викторович предложили мне полноправно занять эту должность, за спиной у меня уже имелся соответствующий опыт. Тем не менее согласился я не сразу. Нет, ответственности я не боялся, но считал себя недостаточно готовым. После того как меня смогли убедить, предстояло – отнюдь не для галочки – пройти собеседования в Центральном диспетчерском управлении (ЦДУ) ЕЭС СССР и Министерстве энергетики СССР. В Москве со мною сначала долго беседовали начальник ЦДУ Федор Яковлевич Морозов и главный диспетчер ЦДУ Александр Федорович Бондаренко. Моя кандидатура их устроила, и Федор Яковлевич пошел со мной «на чистую половину», как называли находившееся в том же комплексе зданий министерство, на второе собеседование уже с двумя заместителями министра. Вернувшись в Хабаровск, я еще пару месяцев исполнял обязанности главного диспетчера, а де-юре вступил в должность с января следующего, 1989 года после выхода министерского приказа.

Круг задач, которые мне предстояло решать, стал гораздо шире, чем у начальника СЭР. Вновь пришлось многому учиться буквально на ходу, в первую очередь, у ставшего с ноября 1988 года руководителем ОДУ Валентина Викторовича Смирнова и начальников всех подчиненных мне технологических служб. На рабочем графике это отразилось слабо – еще при Джангирове было принято заканчивать трудовой день поздно, порою, увлекшись, уходили домой и вовсе за полночь, так что в этом смысле ничего не поменялось.



Инструкторский поход. Горный лагерь Эрлагол, 1977 год

Период работы Виталия Ивановича главным диспетчером ОДУ Востока оказался богат как на социально-экономические и организационные потрясения и новшества, так и на вводы крупных объектов и обновление технологической базы оперативно-диспетчерского управления. На конец 1980-х и основную часть «лихих девяностых» пришлось больше первого, на период конца 1990-х – второго.

– К важнейшим качествам главного диспетчера я для себя отношу стрессоустойчивость и отсутствие страха принимать на себя ответственность за свои решения. Конечно, еще необходимы глубокая технологическая подготовка и хороший кругозор – такова специфика оперативно-диспетчерского управления. Ну а мне лично еще и всегда помогала моя любовь к решению научно-практических задач.

советских лет подходил к концу, учащались отказы. Из-за череды аварий однажды более чем на сутки оказался почти полностью погашен краевой центр Владивосток. Чтобы хоть как-то обеспечить электроэнергией население и предприятия Приморья, в зимние периоды конца 1990-х и начала 2000-х по двум имеющимся на тот момент линиям 220 кВ из избыточной западной части ОЭС в Приморье круглосуточно обеспечивался переток мощности, превышающий не только максимально допустимый, но и практически равный аварийно допустимому перетоку. Вместо обычных 300–350 МВт регион получал 520! Но в противном случае люди сидели бы без света, воды и тепла всю зиму. Диспетчерам и технологам ОДУ Востока приходилось работать в постоянном напряжении, и, несмотря на всю тяжесть обстановки, в осенне-



На совещании Главсеверо-востокаэнерго по подготовке к зиме. Якутск, 1984 год

Наиболее проблемной частью ОЭС Востока была энергодефицитная Приморская энергосистема, юг которой при этом является самым крупным потребителем электроэнергии. Административная чехарда, как злой рок долгое время преследовавшая регион, вкупе с популистскими лозунгами не платить за услуги ЖКХ привели электроэнергетический комплекс Приморья к жесточайшему кризису – денег не хватало ни на ремонты, ни даже на топливо для электростанций. Ресурс оборудования еще относительно благополучных

зимние периоды не было допущено ни одной серьезной аварии.

Для самого ОДУ Востока наиболее тяжелый период начался с приходом 1990-х, а когда в 1994 году управление в виде дирекции включили в Дальневосточное отделение РАО «ЕЭС России» «Востокэнерго», жизнь быстро показала, что оперативно-диспетчерское управление не считалось там приоритетным направлением. Надолго остановилось строительство здания ОДУ, практически не

Продолжение на стр. 28



Молодой преподаватель. Осень 1977 года

ЛЮДИ-ЛЕГЕНДЫ

Начало на стр. 27

выделялось новое оборудование – технологи с трудом делили машинное время многочисленных и устаревающих компьютеров, начались задержки заработной платы до семи месяцев. Ситуация начала нормализоваться только через три года, когда ОДУ Востока стало филиалом РАО «ЕЭС России».

– Самым сложным в середине девяностых было вовсе не решение технологических задач. Тяжелее всего было уговаривать не уходить из ОДУ людей, которым практически не на что было кормить свои семьи. Убеждали персонал, что затянувшаяся черная полоса рано или поздно закончится, что всякие кооперативы – явление ненадежное, а энергетика востребована при любом строе и любой модели экономики, тем более незаменима ее центральная нервная система – оперативно-диспетчерское управление. Жаль только, что никто из нас тогда не мог сказать, когда же все изменится к лучшему. Кто-то, конечно, ушел, и их невозможно порицать. Но в целом

Прежние производители автоматики частью закрылись, частью оказались по другую сторону внезапно возникших государственных границ; например, машинные комплексы ТА-100 выпускали в Армении. Проекты 1980-х годов пришлось значительно перерабатывать. Кроме того, шел процесс перехода на новую элементную базу, сопряженный с практически неизбежными «детскими» болезнями. Когда занимались противоаварийной автоматикой на Бурейской ГЭС, многие вопросы и решения приходилось принимать впервые с учетом имеющейся новой, незнакомой и «сырой» элементной базы. Старое оборудование уже не выпускалось, а новое еще не было апробировано. Да и неправильно было бы строить новую противоаварийную автоматику на архаичной базе – нужно думать о будущем. На практике это выразилось в больших объемах кропотливой работы, которую ОДУ вело вместе с Магистральными электрическими сетями Востока и проектным институтом «Дальэнергосетьпроект».

востки. Так, если в 1984 году для Зейской ГЭС рассчитывалось всего 19 таких схем, то 1999 году для транзита Зейская ГЭС – Амурская – Хабаровская их было уже 80.

Менялись и программные продукты, использовались разработки ВНИИЭ и других институтов, с конца 2000-х произошел переход на комплексы RastriWin, «Дакар» и Eurostag.

– Мне кажется, что при возможности постоянного доступа к мощной вычислительной технике человек начинает меньше думать. В эпоху ЭВМ «класса ЕС» и перфокарт такой роскоши, как последовательные итерации, у нас практически не было. Прежде чем начать считать, нужно сначала как следует поразмыслить и понять, что примерно получится в результате, ведь ресурсы ограничены и провести новые расчеты будет непросто. Сейчас условия совсем иные. Те программы, что используются сейчас, не потянула бы ни одна машина 1980-х или даже 1990-х годов. В 2000-х моделирование осуществлялось с невообразимой ранее точностью. Однако сильное увлечение такими возможностями меняет мышление человека – он все меньше думает и прикидывает величины в уме, лишаясь хорошей тренировки для мозга. Однако есть и положительный аспект: мозг освобождается от вычислительных функций для других вещей.



С супругой и дочкой, 1985 год

гетики. Эти давние контакты очень выручали, можно сказать, на интеллектуально-методологическом уровне. Конфликтных ситуаций, когда нам, ОДУ, могли бы заявить, мол, чего это вы указываете, как нам жить, не было, до этого споры не доходили. Все понимали правила игры, а ОДУ Востока, со своей стороны, требовало ровно то, что предписывалось нормативно-правовыми документами и требовалось для обеспечения надежной работы Единой энергосистемы страны.

энерго резко увеличилось число объектов диспетчеризации. С одной стороны, нагрузка возросла вместе с ответственностью. С другой стороны, работать стало гораздо проще – четкая трехуровневая вертикаль и взятый курс на внедрение общих для всех филиалов Общества стандартов и программных продуктов сделали оперативно-диспетчерское управление несравнимо гибче и логичнее, энергосистема стала гораздо более управляемой.

До 2006 года региональные энергосистемы в ОЭС Востока управлялись по сальдо-перетоку мощности, то есть по величине суммарного перетока по всем межсистемным связям отдельно взятого АО-энерго. Если для Приморской энергосистемы это связи с одной «Хабаровскэнерго», то для Амурской энергосистемы – и с Хабаровской энергосистемой, и с Южно-Якутским энергорайоном, и с Читинской энергосистемой. ОДУ Востока давало команду на изменение перетока, а АО-энерго уже сами принимали решение, какие средства для этого избрать. Соответственно, в управлении ОДУ были только межсистемные линии, главным образом для них и задавались уставки устройств релейной защиты и автоматики. Подобный подход в ОЭС Востока перетерпел изменение после «распаковки» в результате реформы электроэнергетики дальневосточных АО-энерго.

– С появлением Системного оператора и «распаковкой» АО-

И сейчас Виталий Иванович отдает свои силы и время делу совершенствования и развития оперативно-диспетчерского управления в ОЭС Востока, продолжая плодотворно трудиться заместителем главного диспетчера по режимам. Хотя работа была и остается его главным хобби, в жизни Виталия Ивановича находится время и другим увлечениям. Главным из них, пожалуй, является дайвинг, которым Виталий Костерин увлекся девять лет назад во время отдыха на острове Сайпан в Тихом океане. С тех пор Виталий Иванович совершил около шести десятков погружений в разных точках мира, получил свидетельство высшего любительского уровня Advance Open Water Diver и достиг 53-метровой глубины, хотя максимальной для любителей считается 40-метровая отметка. Останавливаться на достигнутом Виталий Костерин не собирается: он убежден, что впереди еще немало морских и океанских глубин, которые ему предстоит покорить. ■



На рабочем месте главного диспетчера ОДУ Востока, 1990 год

коллектив удалось сохранить, причем не только специалистов-технологов, но и «айтишников» со связистами, которым гораздо проще было найти новую работу на внешнем рынке труда.

С конца 1990-х дальневосточная энергетика постепенно стала оживать – продолжилось застывшее на годы строительство второй крупной гидроэлектростанции – Бурейской ГЭС, началось строительство сети 500 кВ для выдачи ее мощности. В свою очередь, это вызвало усложнение комплекса противоаварийной автоматики на Зейской ГЭС и Приморской ГРЭС, создание такого же комплекса на Буре. Вводились новые экспортные линии в Китай, с энергосистемой которого ОЭС Востока тогда еще не работала параллельно, питая выделенную нагрузку в приграничных уездах провинции Хэйлуцзян.

– Оживление строительства энергообъектов выявило новые проблемы эпохи перемен.

Возможности планирования режимов расширились по мере совершенствования вычислительной техники и программных продуктов. В начале 1980-х задачи по определению статической и динамической устойчивости решали на ЭВМ ЕС-1033, причем для этого приходилось ездить в вычислительный центр в другую часть города с объемными пачками перфокарт. Потом стало проще – был внедрен удаленный доступ, в здании ОДУ появились терминалы, связанные с более производительной машиной ЕС-1055М. Затем началась эпоха персональных компьютеров, каждый из которых по своим возможностям превосходил старые большие ЭВМ, исчезли ограничения на машинное время и доступ к терминалам.

Рост производительности компьютеров сопровождался пропорциональным усложнением расчетов, стало резко увеличиваться число ремонтных схем, для которых определялись статическая и динамическая устойчи-

Система становится стройной

Новая эпоха началась с появлением Системного оператора. До того как была выстроена четкая трехуровневая вертикаль оперативно-диспетчерского управления, даже в рамках ОЭС Востока имелись препятствия проведению единой технической политики и обеспечению диспетчерских центров единообразным программным обеспечением для служб электрических режимов, релейной защиты и автоматики, планирования режимов. ОДУ постоянно оказывало методологическую помощь диспетчерским службам АО-энерго, но это мало могло повлиять на то, какое именно программное обеспечение использовалось в регионах. Обычно покупали или то ПО, которое по каким-то другим причинам считали наиболее целесообразным.

– До образования РДУ – филиалов Системного оператора – проблемы взаимодействия обычно решались старыми связями. Как руководство, так и исполнители отлично знали друга друга еще по совместной работе в системе советской энер-



У берегов острова Сайпан, глубина 36 метров, 2007 год

РЕПОРТАЖ

Первый КОМ НГ



5 апреля в Системном операторе состоялся круглый стол по теме «Актуальные вопросы проведения и участия в КОМ новой генерации». Мероприятие прошло в рамках подготовки к конкурентному отбору мощности новых генерирующих объектов (КОМ НГ), который запланирован на июнь 2016 года. В ходе КОМ НГ будет отображена мощность генерирующих объектов, подлежащих строительству в Юго-Западном энергорайоне энергосистемы Кубани (с началом периода поставки мощности на рынок с 1 января 2019 года).

В круглом столе приняли участие заместитель Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» Федор Опадчий, директор по управлению развитием ЕЭС ОАО «СО ЕЭС» Александр Ильенко, Член Правления – начальник Управления развития конкурентного ценообразования Ассоциации «НП Совет рынка» Максим Русаков.

В мероприятии также участвовали представители энергокомпаний ПАО «РусГидро», ПАО «ТГК-14», ПАО «ОГК 2», ОАО «Э.ОН Россия», ОАО «Фортум», АО «ТЭК Мосэнерго», журналисты и аналитики.

Эксперты Системного оператора и Ассоциации «НП Совет рынка» в своих докладах рассказали им о порядке и особенностях

проведения конкурентного отбора мощности новых генерирующих объектов.

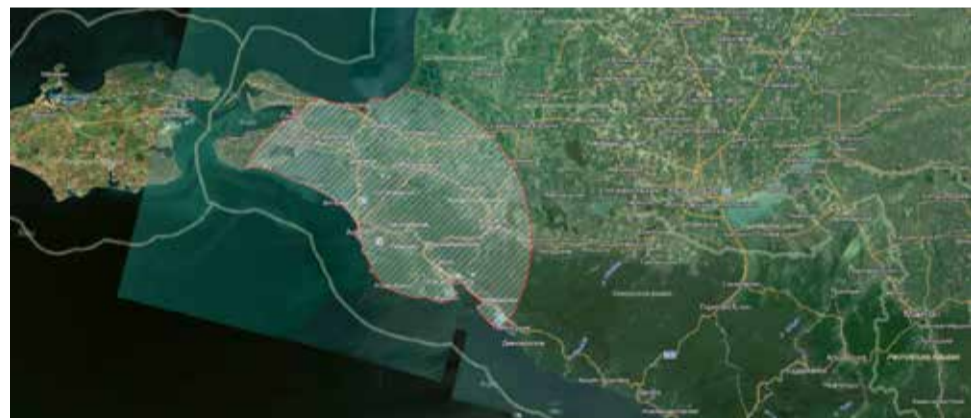
Федор Опадчий отметил, что новый вид отбора направлен на решение задачи ликвидации дефицита мощности в отдельных зонах ЕЭС России, который возникает из-за изменений в структуре промышленного и бытового потребления даже на фоне общего избытка генерации в ЕЭС России.

На основании предложения Правительственной комиссии по вопросам развития электроэнергетики и заключения Минэнерго распоряжением Правительства РФ от 18.02.2016 № 240-р было принято решение о проведении КОМ НГ в Юго-Западном энергорайоне Кубанской энергосистемы,

где прогнозируется устойчивый рост потребления. Прогнозный баланс Юго-Западного энергорайона на 2016–2021 годы показывает наличие дефицита активной мощности в единичной ремонтной схеме (в случае ремонта ВЛ 500 кВ Кубанская – Тихорецк), уже начиная с 2016 года. К 2019 году здесь понадобится ввод 450 МВт дополнительных генерирующих мощностей.

аспектах схем выдачи мощности новых генерирующих объектов.

В заключительной части круглого стола состоялось обсуждение различных вопросов, возникших у представителей генерирующих и инжиниринговых компаний. В частности, участников круглого стола интересовали порядок подачи заявок и параметры договоров с победителями отбора, различные аспекты



Юго-Западный энергорайон Кубанской энергосистемы

Юго-Западный энергорайон расположен в южной части Краснодарского края на Черноморском и Азовском побережье в границах административных единиц Славянского, Темрюкского, Крымского и Абинского районов и муниципальных образований городов Анапа, Геленджик и Новороссийск. Максимум потребления мощности в этом энергорайоне в ОЗП 2015/2016 г. составил 1075 МВт.

Член Правления – начальник Управления развития конкурентного ценообразования Ассоциации «НП Совет Рынка» Максим Русаков в своем докладе подробно остановился на Регламенте проведения конкурентных отборов мощности новых генерирующих объектов, осветил вопросы обеспечения исполнения обязательств участниками КОМ НГ, рассказал о критериях отбора заявок.

Советник директора по развитию ЕЭС ОАО «СО ЕЭС» Денис Ярош в своем докладе рассказал об основных технических

взаимодействия с сетевыми компаниями в вопросах организации схем выдачи мощности отобранной генерации, а также дополнительная информация о Юго-Западном энергорайоне Кубанской энергосистемы.

Представители ОАО «СО ЕЭС» и Ассоциации «НП Совет рынка» выразили готовность оказать необходимое содействие в получении информации и предложили при возникновении дополнительных вопросов обсуждать их на специально организованной для этого онлайн-площадке (интернет-форуме) <http://comng.so-ups.ru/>, предоставляющей возможность свободного общения со специалистами, организующими проведение КОМ НГ.

В этом же разделе размещен подготовленный экспертами Системного оператора информационный буклет, разъясняющий порядок и особенности проведения конкурентного отбора мощности новых генерирующих объектов. |



Федор Опадчий: «Новый вид отбора направлен на решение задачи ликвидации дефицита мощности в отдельных зонах ЕЭС России»

