

# 50 Герц

[www.so-ups.ru](http://www.so-ups.ru)

АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

Корпоративный журнал

№ 2 (34)

Август, 2019 г.

## В номере:

### Тема номера

Тест на самостоятельность

стр. 3

### Предметный разговор

Первые среди равных

стр. 14

### Мастер-класс

Генерация «в цифре»

стр. 22

### Портрет региона

Над Волгой

стр. 38

## Виталий Сунгуров:

«Перед Системным оператором на востоке страны  
стоят крайне амбициозные задачи»

стр. 28



## На обложке



**Виталий Сунгуров**  
Генеральный директор  
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока

### Над номером работали:

Дмитрий Батарин	Анна Хяккинен
Андрей Берсенин	Сергей Хорольский
Евгений Рябовол	Дмитрий Коростелев
Юлия Толкачева	Лариса Кошкина
Юрий Беляев	Евгения Усенко
Андрей Сермавбрин	Мария Тасуева

## Содержание:

### Тема номера

Тест на самостоятельность 3

### Предметный разговор

Первые среди равных 14

### Мастер-класс

Генерация «в цифре» 22

### Без галстука

Виталий Сунгуров: «Перед Системным оператором на востоке страны стоят крайне амбициозные задачи» 28

### Портрет региона. Самарское РДУ

Над Волгой 38

### Репортаж

Новые вершины диспетчерского мастерства 50

### Люди-легенды

Борис Гвоздев: «Быть первыми очень интересно» 60

### События

Энергоподготовка к Универсиаде 71

### Благодарим за помощь в подготовке номера:

Сергея Павлушко	Сергея Болигузова	Владимира Дьячкова	Владимира Смирнова
Федора Опадчего	Дмитрия Курносова	Елену Стрелкову	Ивана Пыхова
Михаила Говоруна	Евгения Сиротенко	Александра Курлюка	Сергея Жаркова
Андрея Жукова	Виталия Сунгурова	Евгения Малахова	Андрея Михайленко
Сергея Шишкина	Дениса Пилениекса	Андрея Сафронова	Константина Корба

# ТЕСТ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ

*В мае этого года российские энергетики завершили почти пятилетний проект по модернизации энергосистемы Калининградской области, целью которого была ее подготовка к работе в изолированном режиме. Испытания, проведенные Системным оператором в конце мая, прошли успешно – энергосистема российского эксклава сдала тест на самостоятельность. Системный оператор входил в число инициаторов процесса подготовки этой энергосистемы к изолированной работе, старт которому был дан распоряжением Правительства РФ от 20 октября 2015 г. № 2098-р, установившим технические требования к строительству в ней новой генерации. В процессе модернизации наши специалисты принимали самое непосредственное участие – от согласования технических условий до ввода в эксплуатацию новой генерации. Логично, что и финальный аккорд в этом сложном производстве исполнил тоже Системный оператор.*



Для сохранения работоспособности энергосистем потребовалось срочно привести всю систему отношений в электроэнергетике между странами в соответствие с новыми реалиями

В 1991 году Калининградская область оказалась отделенной от остальной территории России сухопутными границами иностранных государств и международными морскими водами. Связь энергосистемы эксклава с ЕЭС России могла осуществляться только через электрические сети стран – участниц межгосударственного энергообъединения, получившего название Электрическое кольцо БРЭЛЛ (Белоруссия – Россия – Эстония – Латвия – Литва).

Сотрудничество в рамках кольца БРЭЛЛ имеет богатую предысторию. Вплоть до 1991 года энергосистемы Эстонии, Латвии, Литвы и Белоруссии вместе с энергосистемами Ленинградской, Псковской, Новгородской, Калининградской, Мурманской областей и Республики Карелия составляли Объединенную энергосистему Северо-Запада, диспетчерский центр которой, начиная с момента ее образования в 1961 году, располагался в Риге. Многие годы энергосистемы советских республик активно строили межсистемные связи 110–330 кВ. Энергокомплекс развивался в соответствии с общим принципом обеспечения наибольшей эффективности совместной работы в составе Единой энергосистемы страны.

С выходом прибалтийских республик из состава СССР прекратились юридические основания для совместного функционирования энергосистем, но исторически сложившаяся структура межсистемных связей и транзитов определяла необходимость продолжения их совместной работы. Поэтому для сохранения работоспособности энергосистем потребовалось срочно привести всю систему отношений в электроэнергетике

между странами в соответствие с новыми реалиями. Были подготовлены и подписаны новые договоры о параллельной работе энергосистем, выстраивающие партнерскую систему отношений. Новые договоренности между Россией, Белоруссией и прибалтийскими государствами, продолжавшими использовать созданную во времена СССР магистральную электросетевую инфраструктуру, предусматривали синхронную работу энергосистем, взаимную координацию действий, оказание друг другу помощи в случае аварий и множество других аспектов.

В 2001 году было подписано пятистороннее Соглашение о параллельной работе энергосистем Беларуси, России, Эстонии, Латвии, Литвы, устанавливающее общие принципы организации совместной работы электрического кольца, образованного сетями этих стран. Спустя 10 лет эффективной совместной работы в рамках Соглашения прибалтийские партнеры заговорили о развитии своих национальных энергосистем по сценарию синхронной работы с сетями континентальной Европы. Такой сценарий создавал существенные риски для функционирования энергосистемы Калининградской области, которая в этом случае могла оказаться изолированной от ЕЭС России.

«Мы еще в конце 2013 года сделали расчеты, проанализировали режим и выяснили, что существуют серьезные риски, которые не позволят энергосистеме устойчиво функционировать в изолированном режиме при имеющемся составе генерирующего оборудования в регионе. После этого, в 2014 году, обращались в Минэнерго России, предупреждали о том, что энергосистема Калининградской области не сможет устойчиво функционировать, если страны Балтии разорвут электрические связи кольца БРЭЛЛ. Проведенная под руководством Минэнерго при непосредственном участии Системного оператора работа по техническому проектированию готовой к изолированной работе энергосистемы Калининградской области завершилась в 2015 году решением Правительства РФ, установившим перечень ключевых мероприятий, необходимых для обеспечения энергетической безопасности Калининградской области», – говорит **заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС» Сергей Павлушко**.

Реализация принятого решения потребовала нескольких лет напряженной работы Системного оператора, владельцев сетевых, газотранспортных и генерирующих активов, органов исполни-



Здание ОДУ Северо-Запада в Риге, 1976 год

Генераторы электростанций, работающие внутри энергосистемы, должны обладать достаточным диапазоном регулирования мощности и маневренностью



Прегольская ТЭС мощностью 454 МВт

тельной власти. Разработка и реализация схем выдачи мощности новых электростанций, проектирование и строительство новых линий электропередачи напряжением 110, 330 и 750 кВ, проектирование, расчет параметров и установка новых устройств, а также замена сотен существующих устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики – вот далеко не полный перечень проделанной работы.

### Сложности «автономного плавания»

Существенные отличия изолированного режима работы энергосистемы от работы в составе энергообъединения определяют масштаб необходимых преобразований.

Во-первых, баланс электроэнергии и мощности, в зависимости от суточного и сезонного изменения потребления, в изолированно работающей энергосистеме может обеспечиваться только за счет собственных электростанций, тогда как в энергообъединении энергосистемы «помогают» друг другу. В утренние часы рост потребления мощности в энергосистеме Калининградской области составляет до 200 МВт, причем периодически потребление прирастает со скоростью до 70 МВт в час. Вечером – обратная картина. Следовательно, генераторы электростанций, работающие внутри энергосистемы, должны обладать достаточным диапазоном регулирования мощности, чтобы покрыть максимум потребления, и маневренностью, позволяющей изменять выра-

батываемую мощность с требуемой скоростью. В энергообъединении эта проблема не столь критична, поскольку имеется возможность передачи мощности от смежных электростанций, используя сетевую инфраструктуру.

Во-вторых, генераторы на электростанциях могут в любой момент аварийно отключиться – такое иногда случается в любой энергосистеме. В энергообъединении вышедшая мощность понизит частоту незначительно, поскольку мгновенно будет замещена выработкой остальных генераторов энергосистемы. В изолированной же энергосистеме моментально возникает значительный небаланс, который во избежание резкого понижения частоты, ведущего к погашению всей энергосистемы, необходимо компенсировать за доли секунды. Поскольку столь стремительно набирать мощность не способна ни одна электростанция, единственный способ устранить небаланс – отключить часть потребителей, для которых внезапные перерывы в электроснабжении не приведут к катастрофическим последствиям. Обычно это несколько специально отобранных энергоемких промышленных потребителей, которые готовы к такому развитию событий, и в случае аварий могут быть отключены автоматически действием устройств противоаварийной автоматики. Однако в энергосистеме Калининградской области таких крупных энергоемких объектов нет, а возникающая в этом случае потребность отключить большое количество мелких потребителей – жилой сектор, магазины, больницы и пр. – неминуемо повлечет неблагоприятные последствия для жителей.

В изолированной энергосистеме моментально возникает значительный небаланс, который необходимо компенсировать за доли секунды

Кроме того, если в небольшой энергосистеме выходит из строя и отключается крупный генерирующий объект, это может привести к каскадной аварии, называемой «лавина частоты», когда возникающий дефицит активной мощности приводит к снижению частоты, в результате падает производительность генерирующего оборудования, дефицит мощности лавинообразно нарастает, и за несколько секунд частота резко снижается, что приводит к полной остановке электростанций и отключению всех потребителей. Предотвращать такое развитие событий должна специальная противоаварийная автоматика. Но в энергосистеме Калининград-

ской области при ее работе в изолированном режиме проблема отключения крупного генератора имела свои неприятные особенности.

До проведенной модернизации практически вся нагрузка в энергосистеме покрывалась двумя крупными энергоблоками Калининградской ТЭЦ-2. В этой ситуации аварийное отключение любого из них превращало единичный отказ оборудования в каскадную аварию, поскольку при небалансе, составляющем почти 50 % от суммарного потребления энергосистемы, бессильна любая автоматика. Таким образом потеря всего одного энергоблока могла вызвать блэкаут – тяжелую многочасовую энергетическую аварию в энергосистеме Калининградской области. Для исключения таких ситуаций необходимо, чтобы максимальная мощность генерирующих установок в изолированной энергосистеме была ограничена.

Третье отличие связано с необходимостью наличия внутри изолированной энергосистемы систем регулирования частоты, способных справляться с небольшими естественными колебаниями активной мощности нагрузки в энергосистеме. В энергообъединениях регулирование осуществляется системой автоматического регулирования частоты и перетоков мощности (АРЧМ), которая поддерживает частоту на заданном уровне за счет постоянного изменения мощности генераторов на ГЭС, изначально приспособленных для такого режима эксплуатации, и, реже, тепловых станций. В изолированной энергосистеме, где отсутствует гидрогенерация, поддержание частоты неизбежно осуществляется имеющимся генерирующим оборудованием ТЭС. При этом, кроме готовности систем регулирования генераторов к особым режимам работы, важно, чтобы турбины и генераторы электростанций могли длительное время без последствий для оборудования работать в режиме постоянно меняющейся выдаваемой мощности.

В-четвертых, последствием экстремальной аварийной ситуации в энергосистеме может стать ее полное погашение с отключением всего генерирующего оборудования. В случае работы в изолированном режиме, она не имеет возможности развернуться «с нуля» за счет подачи напряжения из смежных энергосистем. Поэтому должны быть специально предусмотрены точки, с которых можно начать разворачивать «погашенную» энергосистему – электростанции, оборудованные дизель-генераторами для подачи напряжения на собственные нужды, – а также планы действий на эти случаи с детальной проработкой



## Основные показатели энергосистемы Калининградской области

### 2014

### 2019

8

электростанций

954,093 МВт

общая установленная мощность



11

электростанций

1710,878 МВт

общая установленная мощность



4 тепловых электростанций

(Калининградская ТЭЦ-2, Светловская ГРЭС-2, Гусевская ТЭЦ, тепловая электростанция промышленного предприятия (ТЭЦ-10 ОАО «Советский ЦБЗ»);



1 ветроэлектрическая станция

(Зеленоградская ВЭС);



3 гидроэлектростанции

(Озерская ГЭС, Малая Заозерная ГЭС, Правдинская ГЭС-3)



7 тепловых электростанций

Калининградская ТЭЦ-2, Прегольская ТЭС, Маяковская ТЭС, Талаховская ТЭС, Приморская ТЭС, Гусевская ТЭЦ, тепловая электростанция промышленного предприятия (ТЭЦ-10 ОАО «Советский ЦБЗ»);



1 ветроэлектрическая станция

(Ушаковская ВЭС);



3 гидроэлектростанции

(Озерская ГЭС, Малая Заозерная ГЭС, Правдинская ГЭС-3)

68

трансформаторных подстанций

распределительных устройства электростанций

2



6

трансформаторных подстанций

распределительных устройства электростанций

77

лэп

2227,4 км

Линий энергопередач

538

устройств РЗ и ПА ЛЭП и оборудования 110-330 кВ



98

лэп

2565,37 км

Линий энергопередач

887

устройств РЗ и ПА ЛЭП и оборудования 110-330 кВ



18

месяцев — рекордный срок, за который был реализован проект строительства двух ТЭС

Некоторые из испытаний были уникальными, поскольку проводились в ЕЭС России впервые

режимно-балансовых ситуаций. Лучше всех для размещения дизель-генераторных установок подходили Маяковская ТЭС и Талаховская ТЭС с их современным маневренным оборудованием.

Таким образом, чтобы подготовить энергосистему Калининградской области к работе в абсолютно новых условиях – в изолированном от ЕЭС России режиме, энергетикам предстояло решить эти четыре масштабных задачи. Фактически – преобразовать энергосистему в принципиально новый технический комплекс с характеристиками, кардинально отличавшимися от тех, что сложились за время совместной работы в составе кольца БРЭЛЛ.

## В полной готовности

К маю 2017 года прибалтийские государства приняли решение по синхронизации энергосистем с сетями континентальной Европы, определив сроки реализации проекта и проведения у себя натурных испытаний, в ходе которых будут отключаться ЛЭП, связывающие энергосистемы Балтии с ЕЭС России. От российских энергетиков требовались максимально оперативные действия, чтобы планируемые тестовые отключения Прибалтики от синхронной зоны ЕЭС/ОЭС не отразились на энергосистеме Калининградской области.

Ключевым условием обеспечения надежной работы энергосистемы региона при возможном переходе к изолированному режиму стал

ввод новой генерации, удовлетворяющей требованиям обеспечения изолированной работы энергосистемы Калининградской области. И вот в течение 2018 – начала 2019 года в ней появились Маяковская ТЭС и Талаховская ТЭС. Специалисты АО «Интер РАО – Электрогенерация» и ГК «Интертехэлектро», работая в тесном взаимодействии с Системным оператором, производителями генерирующего оборудования и АО «Янтарьэнерго», приложили максимальные усилия, чтобы реализовать проект в минимальные, а фактически рекордные сроки – 18 месяцев. При строительстве ТЭС использованы передовые решения, в частности, установлены современные устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики на основе цифровых технологий.

«Основная нагрузка в части работы с коллегам из генерирующих и сетевых компаний легла на Балтийское РДУ. На больших совещаниях и в индивидуальном порядке рассматривались все аспекты создания по сути новой энергосистемы региона, – говорит директор по управлению режимами – главный диспетчер Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада Евгений Сиротенко. – Со специалистами каждой электростанции подробно обсуждались все этапы программ испытаний генерирующего оборудования, технические решения и особенности настройки систем автоматического регулирования мощности генераторов.

С представителями сетевых организаций основными темами рабочих встреч были выполнение заданий на настройку новых устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, а также подготовка оперативного персонала подстанций к операциям по ступенчатому подключению нагрузки в случае полного погашения и последующего восстановления работоспособности региональной энергосистемы.

По инициативе Председателя Правления Системного оператора Бориса Ильича Аюева был создан региональный штаб под руководством заместителя губернатора Калининградской области Александра Рольбинова. Из регионального диспетчерского центра Системного оператора туда в режиме онлайн поступала исчерпывающая информация о состоянии энергосистемы».

Финальным этапом масштабного преобразования энергосистемы, в результате которого она приобрела новые характеристики и особенности управления, стали натурные испытания – то



Балтийское РДУ

В испытаниях по развороту энергосистемы «с нуля» помог опыт, полученный в 2017 году в энергосистеме Республики Коми

есть эксперименты, проводимые на работающей энергосистеме. Их цель – проверка всех новых технических решений, реализованных в энергосистеме, позволяющих ей работать изолированно от ЕЭС России.

Некоторые из испытаний были уникальными, поскольку проводились в ЕЭС России впервые. Таким примером стала проверка в марте 2018 года способности генераторов Маяковской и Талаховской ТЭС поддерживать заданный уровень частоты в энергосистеме при плавном и скачкообразном изменении нагрузки, или другими словами – того, как автоматика их систем регулирования справляется с изменением потребления в энергосистеме. Электростанции выделялись на изолированную работу вместе с частью потребителей прилегающего энергоузла на несколько часов. Эксперимент ставили и для одного, и сразу для двух генераторов каждой из станций. Они работали в режиме как автоматического вторичного, так и общего первичного регулирования частоты. Столь ответственные и масштабные испытания, длившиеся несколько суток, были бы невозможны без огромной организационной и содержательной помощи органов власти Калининградской области. С ними согласовывались программы испытаний и периоды их проведения. Благодаря накопленному опыту и отработанному взаимодействию с руководством области, в феврале и апреле 2019 года такие же испытания успешно проведены для только что построенной Прегольской ТЭС.

В испытаниях по развороту энергосистемы «с нуля» с подачей напряжения на собственные

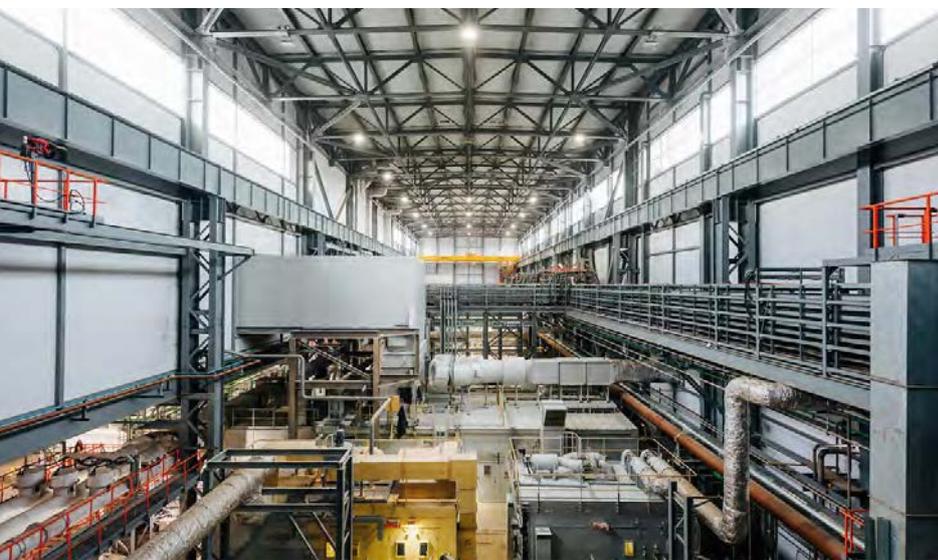
нужды электростанций от дизель-генераторных установок помог опыт, полученный в 2017 году в энергосистеме Республики Коми. Уже тогда специалисты Системного оператора участвовали в ликвидации кризисной ситуации, вызванной неудовлетворительным техническим состоянием оборудования ТЭЦ. Авария в этой части энергосистемы приводила к ее полному погашению, а вопрос восстановления энергоснабжения становился практически неразрешимым из-за отсутствия технической возможности подать напряжение из ЕЭС России для возобновления работы электростанций. В такой ситуации в энергосистеме Республики Коми было опробовано решение с разворотом одной ТЭЦ от дизель-генераторной установки в изолированном от ЕЭС России режиме с последующей подачей напряжения для запуска другой ТЭЦ и полным восстановлением энергоснабжения региона.

Проведенные в январе и феврале 2019 года испытания подтвердили наличие такой возможности и у нового генерирующего оборудования на Маяковской и Талаховской электростанциях. Испытаниям предшествовало множество тренировок, в результате которых достигнуто минимально возможное время разворота газотурбинных установок и подачи напряжения первым потребителям – 34 минуты. Это своеобразный рекорд, так как начинали с двух часов.

Испытания по ступенчатому набору нагрузки газотурбинной установкой проводились на основе опыта, полученного в 2015 году в Крыму. В декабре 2017 и январе 2018 года проведены испытания газотурбинных установок Маяковской и Талаховской ТЭС с целью проверки возможности устойчивой их работы при подключении потребителей в условиях изолированного района.

В январе и феврале 2018 года проверена возможность перевода новых газотурбинных установок Маяковской и Талаховской ТЭС с основного газового топлива на жидкое резервное «на ходу», то есть без остановки генерирующего оборудования. Эта процедура была разработана специально для новых электростанций энергосистемы Калининградской области, готовящейся к изолированной работе, поскольку при функционировании в составе Единой энергосистемы практически любую генерацию можно остановить на короткое время для перехода на резервное топливо.

Как рассказывает директор Филиала АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ Сергей Боли-



Машинный зал Талаховской ТЭС

За время проведения испытаний энергосистема прошла три полных цикла суточного изменения потребления мощности

гузов, одна из сложностей подготовки и проведения испытаний заключалась в точном прогнозировании потребления.

«В структуре потребления энергосистемы Калининградской области около 50% принадлежит сфере услуг и бытовой нагрузке, – поясняет директор регионального диспетчерского центра. – Температура наружного воздуха, влажность, скорость и направление ветра, освещенность – всё это затрудняло точность прогнозирования потребления на каждый час. Диспетчер был вынужден отдавать команды на электростанции для корректировки величины выдаваемой ими мощности, чтобы поддерживать объемы вторичных резервов регулирования в требуемом диапазоне.

Также приходилось учитывать, что три из четырех электростанций, участвующих в испытаниях, были новыми, не на всех произошли так называемые «прирабочные отказы оборудования», на которые обычно уходит 2–3 года непрерывной эксплуатации. Если в диспетчерском персонале, участвующем в испытаниях, у меня как директора РДУ уверенность была абсолютная, то в безаварийной работе оборудования ТЭС такой уверенности не было. Это держало в напряжении в течение всего периода испытаний».

По словам **главного диспетчера Балтийского РДУ Дмитрия Курносова**, в процессе подготовки к испытаниям на электростанциях и подстанциях было установлено много новых устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики. «Мы понимали, что оперативный персонал энерго-

объектов мог недостаточно хорошо изучить эти устройства, и в процессе переключений могут быть ошибки, – говорит Дмитрий Курносов. – Для этого мы заранее разработали оперативные указания, в которых прописали все команды диспетчера в части устройств РЗА, и отправили их на энергообъекты. Наши коллеги на основании этих команд подробно описали все действия персонала на энергообъектах и отправили нам. После проверки описанных действий персонала по исполнению диспетчерских команд мы получили уверенность в том, что в процессе испытаний ошибок не будет».

## Момент истины

Успешные результаты разнообразных проверок оборудования позволили перейти к самому значимому этапу – натурным испытаниям всей энергосистемы в длительном изолированном режиме при разных условиях работы и с готовностью к различным нештатным ситуациям: значительные колебания потребления, аварийное отключение одного или нескольких источников генерации и др.

На таких испытаниях проверяется, в том числе, надежность совместной работы новых относительно небольших генераторов друг с другом и с уже работавшими ранее более мощными генераторами.

Целью уникальных натурных испытаний, состоявшихся 22–25 мая 2019 года, стала проверка надежного функционирования энергосистемы в изолированном режиме. Для этого на период испытаний были отключены три линии электропередачи (ЛЭП) 330 кВ и три ЛЭП 110 кВ, связывающие энергосистему Калининградской области с энергосистемой Литвы.

В ходе испытаний подтверждена возможность автоматического регулирования частоты газотурбинными установками Маяковской, Талаховской и Прегольской тепловых электростанций при работе этого генерирующего оборудования в составе изолированной энергосистемы, в том числе в условиях плановых изменений состава генерирующего оборудования на электростанциях.

За время проведения испытаний энергосистема прошла три полных цикла суточного изменения потребления мощности с изменением величины потребления от 300 МВт до 500 МВт,



Маяковская ТЭС

Итогом совместной работы энергетиков, проектировщиков, строителей и производителей оборудования стала фактически новая схема энергосистемы

которое компенсировалось изменением нагрузки электростанций в автоматическом режиме. Также проверялась возможность осуществления суточного регулирования посредством изменения состава включенного генерирующего оборудования по командам диспетчеров Системного оператора.

Системы автоматического управления генерирующего оборудования Маяковской ТЭС, Талаховской ТЭС и Прегольской ТЭС обеспечили автоматическое поддержание частоты электрического тока в энергосистеме в пределах  $50 \pm 0,2$  Гц, установленных Правилами технологического функционирования электроэнергетических систем. Максимальное отклонение частоты составило  $-0,11$  Гц, а отклонение частоты при пусках/остановах генерирующего оборудования не превышало  $\pm 0,08$  Гц.

Уровни напряжения в контрольных пунктах и на шинах 330 кВ всех объектов электроэнергетики энергосистемы Калининградской области находились в допустимых диапазонах. При управлении электроэнергетическим режимом работы энергосистемы на всем протяжении испытаний диспетчеры Филиала АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ обеспечивали наличие на электростанциях необходимых резервов вторичного и третичного регулирования, тем самым обеспечивая постоянную готовность к покрытию неравномерности графика потребления и замещению генерирующего оборудования в случае его аварийного отключения.

Все мероприятия прошли в плановом режиме с сохранением надежного бесперебойного электроснабжения потребителей региона.

С окончанием строительства, вводом в эксплуатацию и проведением испытаний Маяковской, Талаховской и Прегольской ТЭС завершена важная часть проекта по обеспечению энергетической безопасности энергосистемы Калининградской области, связанная с подготовкой ее к изолированной работе. Итогом совместной работы энергетиков, проектировщиков, строителей и производителей оборудования стала фактически новая схема энергосистемы, включающая современные и маневренные электростанции, готовые обеспечить устойчивость и надежность региональной энергосистемы вне зависимости от сложности условий.

«Я без преувеличения могу сказать, что Системный оператор вместе с коллегами-энергетиками из сетевых и генерирующих компаний реализовали уникальный проект, – отмечает генеральный директор Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада Сергей Шишкин. – Это не просто «реализация комплекса мер» и «технических решений», а большой, жизненно важный для жителей Калининградской области проект, о котором, кстати, большинство из них вряд ли даже догадывалось, поскольку всё, что делалось в это время в энергосистеме региона, никоим образом не отразилось на их обычной жизни – энергосистема, как всегда, продолжала надежно функционировать. Десятки специалистов-энергетиков сработали синхронно и слаженно, создав, по сути, новую энергосистему, которая успешно прошла «тест на самостоятельность»».



Блочный щит управления Талаховской ТЭС



## Директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер Михаил Говорун: «Ничего подобного мы до сих пор не делали»

**– Михаил Николаевич, какие мероприятия были выполнены в процессе подготовки к испытаниям?**

– Подготовка к испытаниям – это, собственно, и есть подготовка к изолированной работе. В течение последних двух лет под руководством Минэнерго России АО «СО ЕЭС» совместно с ПАО «Интер РАО», АО «Янтарьэнерго», другими субъектами электроэнергетики, с участием правительства Калининградской области и ряда других организаций планомерно готовили энергосистему к возможности работать «в режиме острова», то есть с полностью отключенными сетевыми связями с окружающими энергосистемами. Был реализован ряд масштабных мероприятий. Во-первых, и в-главных, введено в эксплуатацию новое генерирующее оборудование и новые комплексы противоаварийной автоматики, и затем проверено прохождение команд на реализацию управляющих воздействий на отключение нагрузки потребителей электроэнергии от устройств противоаварийной автоматики. Ответственные и социально-значимые потребители обеспечены автономными источниками электроснабжения. Организована связь и передача технологической информации с объектов электроэнергетики в условиях полного обесточения энергосистемы.

Проверена готовность к аварийно-восстановительным работам при прекращении электроснабжения потребителей, включая укомплектованность персоналом аварийно-вос-

становительных бригад, наличие аварийного запаса оборудования и материалов у субъектов электроэнергетики, обеспеченность электростанций нормативными запасами топлива. Также проведены внеочередные осмотры всех ЛЭП и электросетевого оборудования 110 кВ и выше. Разработан план действий при возникновении либо угрозе возникновения нарушений в схеме внешнего газоснабжения, влияющих на обеспечение топливом электростанций.

На случай полного погашения мы провели противоаварийные тренировки диспетчерского персонала Системного оператора и оперативного персонала электросетевых организаций и электростанций с отработкой реальных действий по подаче напряжения на собственные нужды станций с последующим включением в работу генерирующего оборудования. Конечно же, были тренировки по проверке работоспособности источников автономного электроснабжения с реальными действиями персонала по их включению и временным переводом нагрузки потребителей электроэнергии на децентрализованное электроснабжение. Проведены общесистемные тренировки по восстановлению электроснабжения в случае полного обесточения энергосистемы, предусматривающие варианты подачи напряжения от электростанций Калининградской области и от энергосистем стран Балтии.

Наши специалисты разработали и утвердили программу проведения испытаний работы энергосистемы Калининградской области в изолиро-

ванном режиме и программу по восстановлению электроснабжения потребителей электрической энергии на территории Калининградской области в случае ее полного обесточения.

По завершении всех этапов подготовки мы уведомили о сроках проведения испытаний как руководство субъектов электроэнергетики и потребителей на территории Калининградской области, так и диспетчерские центры стран Балтии.

**– Какие новые уникальные решения, не применявшиеся раньше в ЕЭС России, были приняты и реализованы при подготовке к испытаниям работы энергосистемы Калининградской области в полностью изолированном режиме?**

– Скорее я бы сказал, что под этот проект были адаптированы технологии и решения, которые уже хорошо зарекомендовали себя в ЕЭС России. Это современные цифровые технологии управления электроэнергетическим режимом, широко внедряемые Системным оператором в ЕЭС России.

К примеру, в объединенных энергосистемах ЕЭС России работают централизованные системы противоаварийной автоматики – ЦСПА. Сейчас мы уже почти везде перешли на ЦСПА третьего поколения. Задача этих систем – в режиме реального времени определять необходимость и объем противоаварийного управления комплексов ПА, установленных на значимых для энергосистемы объектах электроэнергетики, адаптируя их под конкретную схемно-режимную ситуацию, которая меняется в энергосистеме фактически ежеминутно.

Для энергосистемы Калининградской области АО «НТЦ ЕЭС» по заказу Системного оператора разработан программно-технический комплекс противоаварийной автоматики энергосистемы Калининградской области – ПТК ПА. В его основе лежит ЦСПА третьего поколения, но «заточенная» под задачи небольшой энергосистемы, работающей в изолированном режиме.

Структурно ПТК ПА – это та же ЦСПА. В диспетчерском центре установлен программный расчетный комплекс – «верхний» уровень системы. На Прегольской ТЭС установлена противоаварийная автоматика ЛАПНУ – локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости («низовой» уровень). Расчетный комплекс получает информацию из ОИК о нагрузке энергосистемы, загрузке генерирующего оборудо-

вания и величине нагрузки, подключенной под управляющие воздействия ПА, и безостановочно определяет адаптивную настройку этой противоаварийной автоматики. Ее задача – в аварийной ситуации, когда неожиданно отключились один или два блока на электростанции, отключить определенный объем потребления и сбалансировать режим, чтобы авария в энергосистеме не приобрела каскадный характер.

Комплекс, созданный для энергосистемы Калининградской области, мы между собой называем «мини-ЦСПА», так как из него исключены некоторые задачи, которые решает ЦСПА в большой энергосистеме. В то же время «мини-ЦСПА» «обучена» более точному расчету управляющих воздействий противоаварийной автоматики, поскольку если в небольшой энергосистеме, работающей изолированно, отключить чуть больше потребления, чем необходимо, то эффект тоже может быть отрицательным – повышение частоты, неустойчивый режим и каскадное развитие аварии. Чтобы этого не произошло, в «мини-ЦСПА» добавлена возможность максимально точно определять объем управляющих воздействий при отключении каждого из элементов генерирующего оборудования. Это позволяет обеспечить точное балансирование энергосистемы в аварийных ситуациях, в условиях существенной суточной и сезонной неравномерности нагрузки и особенностей режима в каждый конкретный момент времени.

**– В чем состояла уникальность испытаний в энергосистеме Калининградской области?**

– Можно сказать, что во всем. Ничего подобного мы до сих пор не делали. Были похожие испытания в Крыму, но там не стояла задача подготовить энергосистему к возможности длительной изолированной работы.

Стоявшие перед нами задачи определили уникальность испытаний, как, впрочем, и всего проекта. В стране, конечно, есть региональные энергосистемы, работающие изолированно, например, энергосистема Сахалина. Но они не такие большие, как Калининградская, и никогда не работали в составе ЕЭС России. То есть всегда были рассчитаны на изолированную работу. А в Калининграде изначально почти вся нагрузка покрывалась одной крупной станцией – Калининградской ТЭЦ-2 – с двумя мощными блоками по 450 МВт, не приспособленными для регулирования частоты. При этом в Калинин-

градской области основная часть потребителей – это коммунально-бытовой сектор, который, в отличие от промышленности, подвержен значительным колебаниям потребления как внутри суток, так и в течение года. В условиях работы в составе большой энергосистемы все эти колебания компенсируются за счет межсистемных перетоков мощности, что позволяет Калининградской ТЭЦ-2 фактически работать «в базовом режиме» – то есть с примерно одинаковым уровнем мощности. Но если выделить регион на изолированную работу, такая энергосистема не продержится и одного дня.

Поэтому уже на стадии проектирования в новую конфигурацию энергосистемы закладывались определенные требования: в ней должно работать несколько электростанций с относительно небольшой единичной мощностью энергоблоков и способностью регулировать частоту в энергосистеме. Соответственно, в ходе испытаний, в том числе, проверялась эта способность. В течение 72 часов энергосистема прошла три полных цикла суточного изменения потребления мощности. В течение этого времени каждый из новых блоков, имеющих возможность регулирования частоты, по отдельности осуществлял регулирование

частоты с поддержанием нормативного уровня 50 Гц в энергосистеме.

Согласно требованиям нормативно-технической документации, в энергосистеме должен быть обеспечен определенный, четко регламентированный объем резервов генерации: первичный, вторичный, который задействуется при аварийном отключении крупных энергоблоков, и третичный – «холодный» резерв, который можно включить в любой момент из холодного состояния. В объединенной энергосистеме резерв может размещаться в разных местах и возможностей для резервирования гораздо больше, чем в изолированной энергосистеме, где создание резерва генерации может стать нетривиальной задачей, так как часть генерирующего оборудования может находиться в плановом или аварийном ремонте. Учитывая то, что на испытаниях мы тестировали именно изолированный режим энергосистемы, нам было необходимо, с одной стороны, правильно подобрать состав включенного генерирующего оборудования, с другой – точно спрогнозировать потребление в энергосистеме. И нам это удалось. Испытания прошли абсолютно в штатном режиме, энергосистема Калининградской области готова к длительной работе в изолированном режиме. |



*Калининградская энергосистема готова к работе в изолированном режиме*



# ПЕРВЫЕ СРЕДИ РАВНЫХ

*В апреле на площадке Научно-технического центра Федеральной сетевой компании прошла отчетная конференция Российского национального комитета СИГРЭ по итогам 47-й сессии CIGRE, состоявшейся в августе 2018 года в Париже. Традицию отчетных конференций, на которых участники этого важнейшего международного события рассказывают специалистам российских энергокомпаний о фокусах внимания CIGRE и дискуссиях, которые они вели в Париже, заложил Системный оператор во времена своего председательства в РНК СИГРЭ. Первая такая конференция состоялась в АО «СО ЕЭС» в 2013 году. За эти годы связь Системного оператора с CIGRE только укрепилась. По итогам рейтинга активности членов CIGRE в 2016–2018 гг. наши специалисты вошли в число лидеров.*

## Мировая энергетика в формате 3D

С основным докладом на пленарной сессии конференции выступил заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС», Президент Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15 Федор Опадчий. Он представил членам Российского национального комитета СИГРЭ взгляд GO15 на современные вызовы для крупнейших энергосистем мира в эпоху 3D (Decarbonization – декарбонизация, Decentralization – децентрализация, Digitalization – цифровизация).

Декарбонизация, то есть постепенный отказ от традиционных источников энергии и переход на ВИЭ, децентрализация – как процесс увеличения доли небольших источников электроэнергии, включая ВИЭ и накопители энергии, и цифровизация, то есть создание и внедрение в отрасли новых бизнес-моделей, сервисов и рынков на основе цифровых технологий, являются наиболее актуальными глобальными вызовами, стоящими перед мировой энергетикой.

водства в мире приходилось на традиционную генерацию, и доля солнечной и ветровой генерации в мировом производстве составляла порядка 5,1 %, но эта доля постоянно растет. При этом следует обращать внимание не столько на абсолютную выработку ВИЭ, сколько на их долю в энергобалансе. Лидером по доле ветрогенерации в энергобалансе являются Испания, Германия и Великобритания. И естественно, что именно в этих странах наши коллеги уже сталкиваются с практическими проблемами интеграции такого рода генерации в свои энергосистемы», – подчеркнул Федор Опадчий.

Заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС» рассказал участникам конференции об Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15, истории и задачах, стоящих перед организацией.

«Главной целью работы GO15 является поиск решений для сходных проблем с целью общего устойчивого развития в условиях постоянного роста энергосистем и повышения зависимости общественного и экономического роста от надежности электроснабжения», – отметил он.

Федор Опадчий представил основные стратегические направления совместных исследований, проводимых в международных рабочих группах GO15 в 2018–2020 годах. Среди них — интеграция возобновляемых источников энергии и распределенных энергоресурсов, обеспечение надежности и отказоустойчивости энергосистем, а также новые бизнес-модели в электроэнергетике.

Следует обращать внимание не столько на абсолютную выработку ВИЭ, сколько на их долю в энергобалансе



**Федор ОПАДЧИЙ**

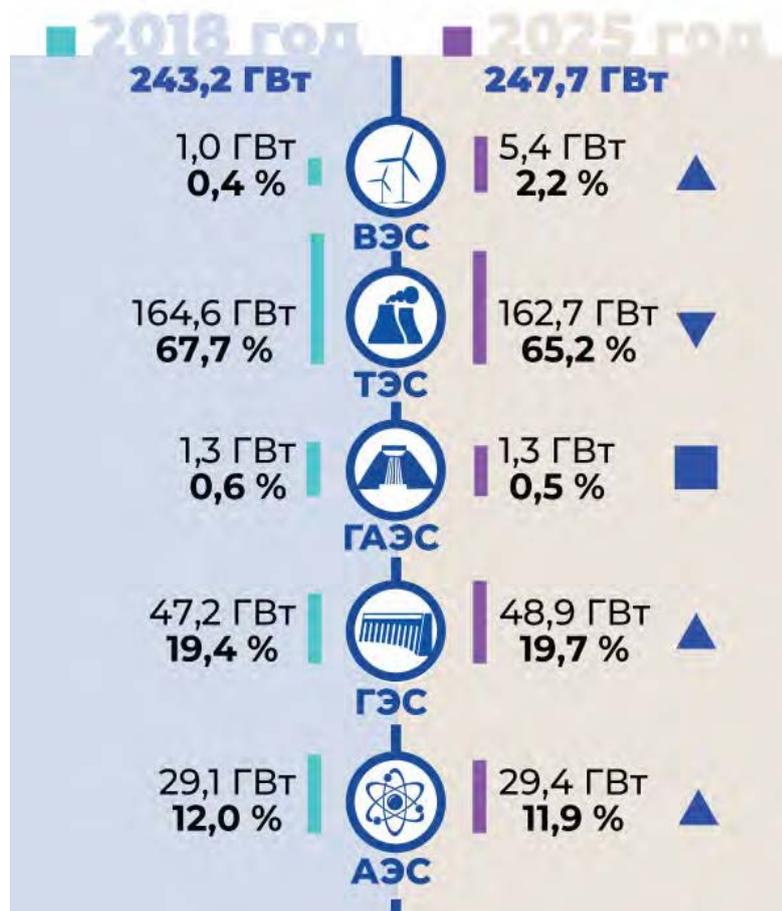
Заместитель  
Председателя  
Правления  
АО «СО ЕЭС»

«В большинстве крупных электроэнергетических систем объем ВИЭ возрастает, меняется структура производства электроэнергии. В 2016 году основные объемы произ-

### Прогноз объемов вводов ВИЭ в ЕЭС России до 2025 года



## Изменение структуры установленной мощности ЕЭС России



# 40

докладов было вынесено на обсуждение комитета В5 в рамках работы сессии

Изучение практического опыта системных операторов США, Китая и Австралии по интеграции возобновляемых источников энергии и распределенных энергоресурсов позволило выявить общие проблемы, с которыми столкнулись энергетики, а также конкретные пути их решения.

Второе направление исследований было связано с изучением технических возможностей обеспечения живучести энергосистем и моделей взаимодействия системных операторов с организациями и компаниями электроэнергетики и других инфраструктурных отраслей. Итогами деятельности в этом направлении стала классификация рисков и событий, способных негативно отразиться на работе энергосистем, а также рекомендации по недопущению или снижению последствий таких инцидентов.

Третье направление исследований было посвящено анализу бизнес-моделей, которые могут быть использованы системными опера-

торами и операторами распределительных сетей (ISO/TSO/DSO) при управлении электроэнергетической системой с доминированием распределенной генерации и генерации с неустойчивой выработкой. По результатам работы членами G015 были определены базовые тенденции к децентрализации в различных энергосистемах, а также связанные с этим перспективы расширения функций системного оператора и изменения аспектов взаимодействия с операторами распределительных сетей.

## Вопрос номер один

Вторая часть конференции была посвящена отчетным выступлениям по итогам 47-й сессии CIGRE. Представители России от разных исследовательских комитетов обсудили мировые тенденции развития техники и технологий в электроэнергетике, а также актуальный для России международный опыт применения современных технологий.

Одним из самых информативных и ярких стало выступление советника директора АО «СО ЕЭС», руководителя национального исследовательского комитета В5 «Релейная защита и автоматика» Российского национального комитета СИГРЭ Андрея Жукова. В своей презентации он назвал приоритетные задачи, стоящие перед международным сообществом специалистов в области РЗА. Это, прежде всего, обеспечение кибербезопасности, совместимости интеллектуальных программных средств конфигурирования защит, спецификация и реализация алгоритмов РЗА, разработка функциональных требований и проведение испытаний РЗА, развитие и испытания систем на основе синхронизированных векторных измерений, защита сетей с распределенной генерацией.

На обсуждение комитета В5 в рамках работы 47-й сессии CIGRE было вынесено 40 докладов по двум предпочтительным темам. По теме «Противоаварийная автоматика» было заслушано 24 доклада. Члены комитета поделились с коллегами практическим опытом применения автоматической загрузки генераторов и автоматического разделения энергосистемы, методами выявления в энергосистемах колебаний режимных параметров, рассказали о новых методиках выявления в энергосистеме асинхронного хода и потери синхронизма отдельных генераторов.



Участники отчетной конференции по итогам 47-й сессии СИГРЭ, 2019 год

Вторая предпочтительная тема рассматривала текущие достижения и вопросы практического применения передачи данных по стандарту МЭК 61850 в области РЗА. Докладов в этой секции было меньше, чем по первой теме – всего 16. В своих выступлениях члены комитета рассказали об опыте проектирования и разработки систем РЗА на базе МЭК 61850, выполнения заводских испытаний и приемочных испытаний на объекте, пусконаладочных работ и эксплуатации устройств и функций РЗА, построенных на базе применения шины передачи данных, а также об использовании шины процесса для целей измерений и мониторинга высоковольтного оборудования.

Российские специалисты представили на обсуждение комитета В5 четыре доклада. Андрей Жуков отметил, что в представленных докладах по первой предпочтительной теме не рассматривались концептуальные вопросы развития систем противоаварийного управления энергосистем, проблемы нормативно-правовой и нормативно-технической базы развития и применения систем противоаварийной автоматики. По его словам, общесистемные решения в области противоаварийного управления представили только российские специалисты. Большинство же выступлений было посвящено частным примерам реализации локального противоаварийного управления.



**Андрей ЖУКОВ**

**Советник директора  
АО «СО ЕЭС»**

*«Вынужден констатировать, что доклады по противоаварийной автоматике, которые мы услышали на 47-й сессии, зачастую не отличались системным подходом, который характерен для российских исследователей. Наши иностранные коллеги рассматривали вопросы частного применения, при этом концептуальные, по-настоящему важные вопросы очевидно находятся вне поля их внимания, они больше сконцентрированы на выработку конкретных технических решений», – подчеркнул руководитель национального исследовательского комитета В5 РНК СИГРЭ.*

Кроме того, в рамках второй предпочтительной темы рассматривались важнейшие вопросы разработки и внедрения цифровых технологий на объектах электроэнергетики:

– проанализированы проекты цифровых подстанций (ЦПС) с использованием шины процесса и применением нетрадиционных измерительных трансформаторов и устройств сопряжения для классических измерительных трансформаторов;

Основной лейтмотив значительной части докладов – повышение прозрачности алгоритма принятия инвестиционных решений в электроэнергетике

Достаточно общей является проблема изменения структуры установленной мощности энергосистем ввиду вывода из эксплуатации устаревающей традиционной генерации и ввода в работу большого объема электростанций на ВИЭ

– подчеркнута необходимость унификации инструментального ПО оборудования разных производителей при проектировании ЦПС;

– отмечено, что одним из ключевых условий обеспечения правильного функционирования РЗА на базе МЭК 61850 является создание на энергообъектах СОЕВ с поддержкой соответствующих протоколов синхронизации времени и т. п.;

– выявлена необходимость решения проблемы кибербезопасности ЦПС, в том числе вопрос снижения «зависимости» процесса синхронизации времени на ЦПС от качества сигналов ГНСС, и т. п.

Было отмечено, что по мере получения более существенного опыта в отношении технических аспектов использования шины процесса, имеет смысл также рассматривать экономическую эффективность таких систем и помнить об основном вопросе: какие основные цели, задачи и преимущества мы пытаемся достичь, используя цифровые решения.

## Общие проблемы

Для работы исследовательского комитета С1 «Планирование развития энергосистем и экономика» на 47-й сессии CIGRE было утверждено три предпочтительные темы. Больше всего докладов члены комитета посвятили вопросам расширения роли социальных факторов и повышения прозрачности подходов, влияющих на принятие решений об инвестировании в передачу электроэнергии. Участники комитета представили собравшимся 13 таких докладов.



**Денис ПИЛЕНИЕКС**

**Заместитель  
директора  
по управлению  
развитием ЕЭС  
АО «СО ЕЭС»**

*«В условиях имеющихся ресурсных ограничений основной лейтмотив значительной части докладов – повышение прозрачности алгоритма принятия инвестиционных решений в электроэнергетике, создание открытых, максимально формализованных и прозрачных процедур, вплоть до проведения публичных обсуждений предлагаемых решений. Ряд статей*

*содержит информацию о ведущейся работе по созданию специальных методик, направленных на приоритезацию и категоризацию проектов, в том числе через применение системы весовых коэффициентов, характеризующих проекты с точки зрения получаемых выгод и учета различных факторов», – отметил заместитель директора по управлению развитием ЕЭС АО «СО ЕЭС», член исследовательского комитета С1 Денис Пилениекс.*

По другой предпочтительной теме «Влияние меняющихся внешних факторов на управление активами» было представлено восемь докладов. В качестве общей проблематики в большинстве докладов сделан упор на изучение вопросов учета неопределенностей разного рода при планировании развития электрических сетей. В частности, достаточно общей является проблема изменения структуры установленной мощности энергосистем ввиду вывода из эксплуатации устаревающей традиционной генерации и ввода в работу большого объема электростанций на ВИЭ, которые имеют иное расположение и качественные характеристики. Ну и, конечно, традиционные для С1 вопросы изучения подходов к стоимостной оценке рисков при управлении активами и обмен опытом по категоризации и приоритезации планов по замене и реконструкции объектов электроэнергетики.

Третья предпочтительная тема касалась координации планирования между сетевыми операторами на всех уровнях напряжения. По данной предпочтительной теме представлено 17 докладов. Среди обсуждаемых вопросов – проблематика интеграции большого объема электростанций на ВИЭ и развитие электрических связей на постоянном токе для обеспечения выдачи мощности такой генерации, а также исследования на тему увеличения пропускной способности электрической сети и усиления электрических связей для увеличения обменной мощностью между энергосистемами при развитии электростанций на ВИЭ с переходом на трансконтинентальные проекты, преимущественно на постоянном токе, и необходимости изменения конфигурации электрической сети в связи с ростом объемов распределенной генерации.

Как заметил в своем выступлении Денис Пилениекс, по итогам 47-й сессии можно сформулировать следующие выводы в отношении

основных проблем и вопросов, обсуждаемых и планируемых к обсуждению в области планирования развития энергосистем:

- с течением времени, в условиях финансовых ограничений, растет потребность в повышении прозрачности принимаемых решений

**Международный Совет по большим электрическим системам высокого напряжения – СИГРЭ (Conseil International des Grands Réseaux Électriques – CIGRE)** является одной из старейших и наиболее авторитетных международных научно-технических ассоциаций в мире. Вот уже более 95 лет это некоммерческое профессиональное сообщество организует исследования, обмен знаниями и накопленным опытом в различных областях функционирования энергосистем. Сессии, проходящие один раз в два года в Париже, – одна из основных



47-я сессия СИГРЭ, 2018 год

форм работы СИГРЭ. На них представляются итоги проведенных исследований по наиболее важным направлениям функционирования и развития электроэнергетики, происходит обмен накопленными знаниями и опытом. Материалы сессий СИГРЭ представляют значительный научно-технический и практический интерес для профессионалов-энергетиков всех стран.

На 47-й сессии СИГРЭ, состоявшейся в августе 2018 года в Париже, Россию представляли более 150 специалистов ведущих отраслевых организаций. В научную часть сессии было включено 35 докладов отечественных экспертов – рекорд за все 95 лет партнерства с ассоциацией. На технической выставке были презентованы новейшие российские решения в области цифровизации, сверхпроводимости, энергоэффективности. На полях мероприятия были подписаны соглашения по линии РНК СИГРЭ, НТЦ ФСК ЕЭС. Достигнуты договоренности о трансфере инновационных технологий из России в Индию и Португалию, а также о реализации совместных проектов с организациями из США, Китая и Нидерландов.

по планированию развития энергосистемы и строительству электросетевых объектов в частности. Инвестиционные решения должны быть обсуждены на различных уровнях и также согласованы с общественностью. Существуют положительные примеры выработки более эффективных решений при участии всех заинтересованных сторон;

- для повышения эффективности планирования развития энергосистем всё большее распространение получают подходы, позволяющие учитывать неопределенности на этапах среднесрочного и перспективного планирования, с различным набором влияющих факторов;

- продолжает развиваться применение технологий постоянного тока высокого напряжения как для повышения пропускной способности межсистемных электрических связей, так и для выдачи, передачи и распределения мощности генерации с использованием ВИЭ;

- большое внимание уделяется необходимости взаимодействия между операторами передающей электрической сети, распределительной электрической сети и собственниками генерирующего оборудования по вопросам развития электрических сетей, режимов их работы, обеспечения и выбора системных услуг;

- рассматриваются практики реформирования и регулирования отрасли для обеспечения эффективного взаимодействия между субъектами электроэнергетики. Обсуждаются вопросы отделения независимых системных операторов от оператора передающей электрической сети;

- отдельно рассматривается развитие рыночных отношений между странами и необходимость строительства новых межсистемных связей для увеличения объемов торговли электрической энергией.

Кроме того, анализ докладов, прозвучавших на 47-й сессии, однозначно указывает на то, что, несмотря на все различия в существующих в мире подходах к планированию развития энергосистем, вопросы интеграции генерации на основе ВИЭ актуальны практически для всех членов СИГРЭ, и Россия не является исключением.

В 2018 году общая установленная мощность ВИЭ-генерации, включая малые ГЭС, в ЕЭС России составляла около 1,4 ГВт, или 0,6 % от общей установленной мощности Единой энергосистемы России. К 2025 году за счет реализации программы стимулирования развития ВИЭ через гарантию возврата инвестиций путем заключения договоров о предоставлении мощности возобнов-

При большой доле генерации на ВИЭ растет влияние факторов неопределенности на принятие решений по развитию энергосистем, планирование и управление электро-энергетическим режимом

ляемых источников энергии на оптовый рынок (программа ДПМ ВИЭ) их доля в энергосистеме вырастет до 2,4 %, а установленная мощность – почти до 6 ГВт. При этом больше половины вводимых мощностей ВИЭ оказались сосредоточены в ОЭС Юга, что уже сейчас требует изучения в контексте влияния на процессы планирования развития энергосистем, планирования и управления электроэнергетическим режимом.

*«Нагрузка ВИЭ-электростанций не гарантирована и претерпевает существенные изменения не только в течение суток (на часовых интервалах), но и в течение краткосрочных периодов. Это подтверждается фактическими режимами работы уже введенных объектов, например, в Ульяновской и Крымской энергосистемах. Если постепенное изменение нагрузки ВИЭ генерации может быть скомпенсировано за счет изменения вращающегося резерва электростанций, то резкое изменение нагрузки требует резервирования пропускной способности сети или поддержания выделенного специально для генерации ВИЭ оперативно реализуемого резерва. Таким образом, при большой доле генерации на ВИЭ растет влияние факторов неопределенности на принятие решений по развитию энергосистем, планирование и управление электроэнергетическим режимом», – сказал Денис Пиленик.*

Он подчеркнул необходимость разработки обязательных к исполнению технических требований к генерации на ВИЭ, работающей в составе энергосистемы.

## Новые факторы

О работе комитета С2 «Функционирование и управление энергосистем» на 47-й сессии CIGRE рассказал заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС», руководитель Национального исследовательского комитета С2 РНК СИГРЭ, национальный представитель в С2 CIGRE Владимир Дьячков.

На 47-ю сессию CIGRE по комитету С2 было заявлено две предпочтительные темы. Поскольку первая тема («Обеспечение надежности работы энергосистемы») была сформулирована в общем виде, программным комитетом в рамках нее были определены четыре направле-

ния: новые методы повышения наблюдаемости и обеспечения эффективности управления режимом работы энергосистем, новые решения для оказания системных услуг в части контроля частоты и напряжения, управление режимами работы больших энергосистем и стандартное для комитета направление – исследование вопросов восстановления энергосистемы после аварий. Наибольший интерес вызвала именно эта предпочтительная тема, в рамках которой было представлено 33 доклада. Иными словами, почти три четверти всех выступлений членов комитета были посвящены вопросам обеспечения надежности энергосистемы.



**Владимир ДЬЯЧКОВ**

**Заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС»**

*«Все направления исследований, представленные в рамках первой предпочтительной темы, очень важны для российской энергосистемы. Подавляющее большинство представленных докладов было связано с генерацией на основе ВИЭ и распределенной генерацией – с режимами работы этих источников энергии и учетом специфики их характеристик на всех стадиях планирования и управления режимами работы энергосистем», – отметил Владимир Дьячков.*

Среди наиболее интересных докладов по первой предпочтительной теме заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС» выделил работу французских коллег, описывающую новые принципы краткосрочного планирования на период от одного часа с учетом неравномерности режимов работы и сложностей в прогнозировании графика выдачи мощности ВИЭ, доклад энергетиков из Германии о системе мониторинга состояния и наблюдаемости генерации с использованием ВИЭ и интеграции этой информации в программные комплексы для последующего использования в диспетчерских центрах, а также работу исследователей из Бразилии и Италии, которые рассказали об опыте использования блоков крупных ГЭС, межсистемных связей

и генерации с использованием ВИЭ в качестве источников электроэнергии при восстановлении энергосистемы после аварии.

На отчетной конференции РНК СИГРЭ по итогам 47-й сессии СИГРЭ были представлены результаты мониторинга активности деятельности членов организации, а также национальных исследовательских комитетов РНК СИГРЭ за период с 1 сентября 2016 по 1 сентября 2018 года.

#### Результаты оценки деятельности индивидуальных членов РНК СИГРЭ

- 1 место – Ерошенко Станислав Андреевич (УРФУ, г. Екатеринбург)
- 2 место – Хальясмаа Александра Ильмаровна (УРФУ, г. Екатеринбург)
- 3 место – Илюшин Павел Владимирович (ПЭИПК, г. Санкт-Петербург)

#### Результаты оценки деятельности коллективных членов РНК СИГРЭ

- 1 место – Уральский федеральный университет
- 2 место – АО «СО ЕЭС»
- 3 место – Петербургский энергетический институт повышения квалификации

#### Результаты оценки деятельности Национальных исследовательских комитетов РНК СИГРЭ

- 1 место – В5 «Релейная защита и автоматика» (ведущий научно-технический партнер – АО «СО ЕЭС», руководитель – Андрей Жуков)
- 2 место – С6 «Активные системы распределения электроэнергии и распределенные энергоресурсы» (ведущий научно-технический партнер – ФГАОУ ДПО «ПЭИПК», руководитель – Павел Илюшин)
- 3 место – В3 «Подстанции и электроустановки» (ведущий научно-технический партнер – ПАО «ФСК ЕЭС», руководитель – Дмитрий Воденников)



Отчетная конференция РНК СИГРЭ, 2019 год

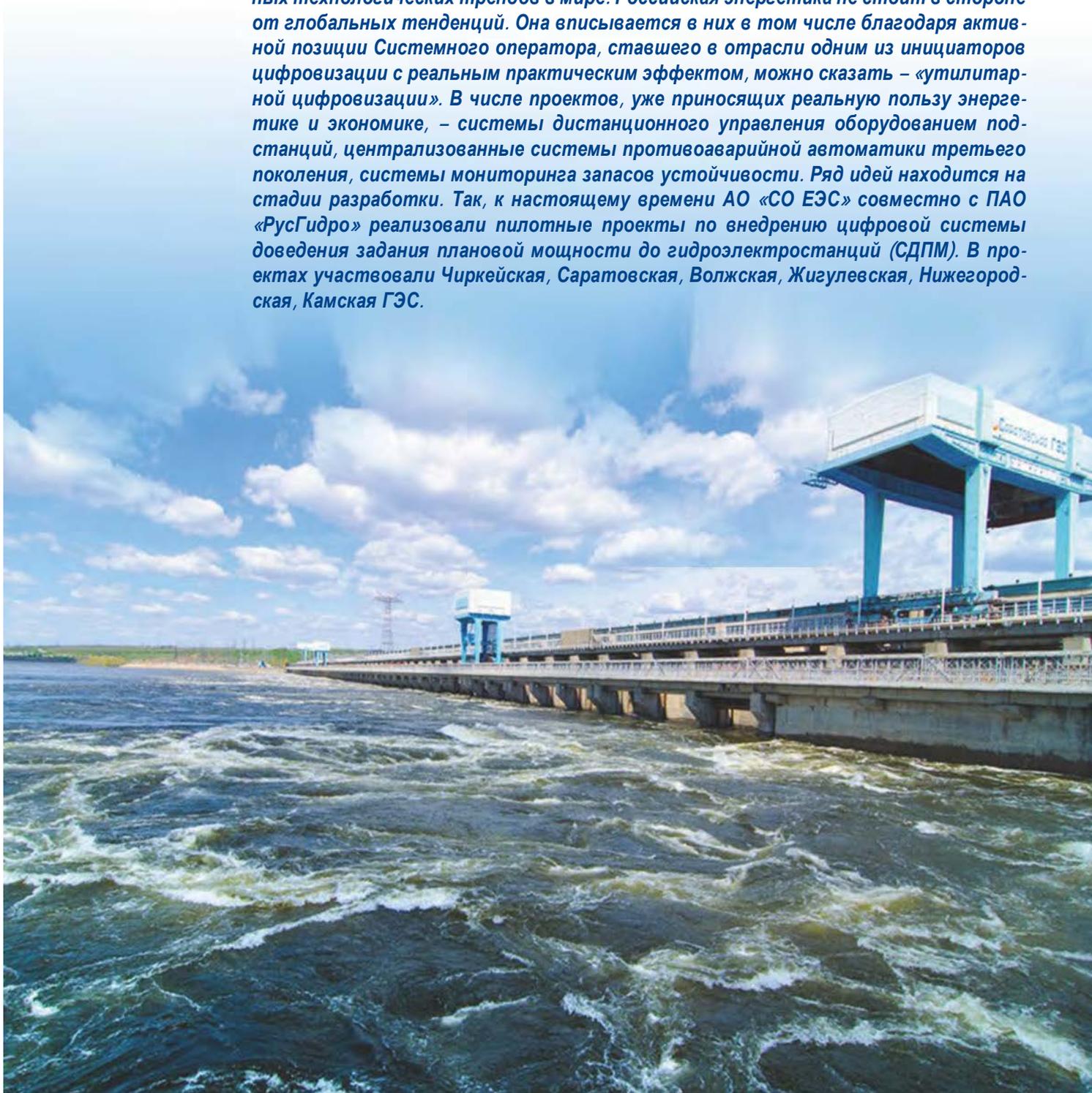
«На основании докладов, которые были представлены в рамках первой предпочтительной темы, можно сделать несколько выводов. Во-первых, мировая энергетика столкнулась с необходимостью пересмотра требований к регулированию частоты в энергосистемах и требований к регуляторам электростанций вследствие изменения структуры генерирующих мощностей и увеличения доли генерации ВИЭ. Во-вторых, существенное опасение в энергосистемах с высокой долей генерации ВИЭ вызывают динамические свойства энергосистемы. В-третьих, с учетом увеличения доли генерации ВИЭ в общей структуре производства электроэнергии, целесообразно в рамках механизмов системных услуг привлекать к регулированию частоты и напряжения генерацию ВИЭ и накопители электрической энергии в передающей и распределительной электрической сети», – подчеркнул Владимир Дьячков.

Вторая предпочтительная тема, которая обсуждалась комитетом С2 на 47-й сессии СИГРЕ – «Большие объемы данных и их использование для управления режимами работы энергосистемы», – касалась применения цифровых технологий на различных стадиях планирования и управления электроэнергетическим режимом энергосистем. В рамках этой темы было заслушано 12 докладов. Рассматривались способы трансформации первичных данных в информацию, используемую системными и сетевыми операторами, вопросы, связанные с разработкой и применением платформ обмена данными с другими субъектами электроэнергетики и организациями, используемые в диспетчерских центрах системы мониторинга, визуализации, предупреждения и поддержки принятия решений персоналом.

В рамках данной предпочтительной темы российской делегацией был представлен доклад «Системы мониторинга и поддержки принятия решений – средства повышения эффективности управления электроэнергетическим режимом энергосистем». Его авторы Владимир Дьячков и ведущий специалист отдела устойчивости и противоаварийной автоматики Службы электрических режимов АО «СО ЕЭС» Регина Тимошенко рассказали о разработках, используемых Системным оператором для мониторинга токовых нагрузок, уровней напряжения и запасов устойчивости в контролируемых сечениях. |

# ГЕНЕРАЦИЯ «В ЦИФРЕ»

*Автоматизация на основе современных цифровых технологий – один из основных технологических трендов в мире. Российская энергетика не стоит в стороне от глобальных тенденций. Она вписывается в них в том числе благодаря активной позиции Системного оператора, ставшего в отрасли одним из инициаторов цифровизации с реальным практическим эффектом, можно сказать – «утилитарной цифровизации». В числе проектов, уже приносящих реальную пользу энергетике и экономике, – системы дистанционного управления оборудованием подстанций, централизованные системы противоаварийной автоматики третьего поколения, системы мониторинга запасов устойчивости. Ряд идей находится на стадии разработки. Так, к настоящему времени АО «СО ЕЭС» совместно с ПАО «РусГидро» реализовали пилотные проекты по внедрению цифровой системы доведения задания плановой мощности до гидроэлектростанций (СДПМ). В проектах участвовали Чиркейская, Саратовская, Волжская, Жигулевская, Нижегородская, Камская ГЭС.*



## Ветер цифровых перемен

Цифровая система доведения заданий плановой мощности до ГЭС, а в перспективе — и до тепловых электростанций, является отдельным направлением работы Системного оператора по реализации дистанционного цифрового взаимодействия с энергообъектами. Среди ожидаемых результатов внедрения СДПМ — существенное ускорение восстановления схемно-режимной ситуации в ЕЭС России в случае отклонений электроэнергетического режима, значительно большая вероятность работы электростанций, не подключенных к системе, по плановому диспетчерскому графику за счет изменения нагрузки генерации с внедренной СДПМ, увеличение скорости, надежности и точности доведения плановых диспетчерских графиков и диспетчерских команд до систем группового регулирования активной мощности (ГРАМ) ГЭС и систем автоматического управления мощностью ТЭС, а также снижение нагрузки на оперативный персонал генерирующих компаний.

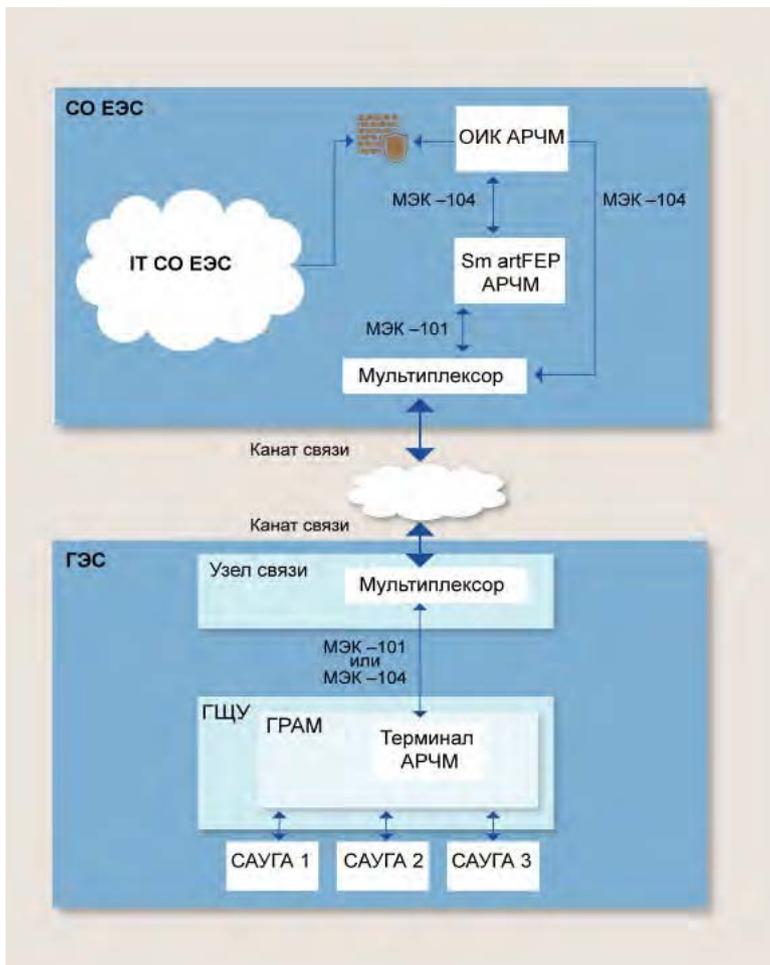
Отдельные технологии автоматизации, в частности АВРЧМ, уже давно и прочно укоренились в сфере управления мощностью генерирующего оборудования

Вооруженные четким видением этих перспектив и имея опыт дистанционного управления мощностью генераторов в рамках автоматического вторичного регулирования частоты и активной мощности (АВРЧМ), специалисты Системного оператора уже несколько лет назад начали осмысливать возможности совершенствования технологии доведения до электростанций диспетчерских команд и заданий плановой мощности в соответствии с актуализированными плановыми диспетчерскими графиками. Одним из важных условий было максимальное использование уже работающих в этой сфере технологий автоматизации оперативно-диспетчерского управления, что потребовало детального анализа их возможностей.

К слову, отдельные технологии автоматизации, в частности АВРЧМ, уже давно и прочно укоренились в сфере управления мощностью генерирующего оборудования. АВРЧМ используется для восстановления частоты и поддержания перетоков мощности в энергосистеме в допустимых пределах. Задания вторичной мощности в рамках АВРЧМ поступают напрямую в терминальные устройства систем группового регулирования активной мощности электростанций из централизованной (центральной координирующей) системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ЦС (ЦКС) АРЧМ. Однако сфера оперативного управления балансом производства и потребления активной мощности в ЕЭС России охвачена автоматизацией в гораздо меньшей степени. Это видно по способам доведения до электростанций плановых диспетчерских графиков и диспетчерских команд. В настоящее время эти два вида управляющих воздействий требуют участия оперативного персонала генерирующих объектов.

Доведение планового диспетчерского графика происходит путем размещения данных по каждой отдельно взятой станции на сайте балансирующего рынка электроэнергии и на информационном шлюзе Системного оператора, имеющемся в каждом ОДУ. Получение информации со шлюза осуществляется технологическим персоналом каждого энергообъекта — участника рынка с помощью специального программного обеспечения, использующего зачастую публичные каналы связи через интернет.

На некоторых электростанциях программное обеспечение для получения информации со шлюза интегрировано с терминальными



Структурная схема информационного обмена по каналам АРЧМ

устройствами ГРАМ, однако такая интеграция не является унифицированной, как правило, использует нестандартные механизмы конвертации и, соответственно, не гарантирует кор-

В марте 2019 года Системный оператор и ПАО «РусГидро» представили проект СДПМ широкой отраслевой общественности в ходе семинара, посвященного технологии автоматического доведения плановой мощности до электростанций. В мероприятии приняли участие представители ПАО «Т Плюс», АО «Татэнерго», АО «Мобильные ГТЭС», ПАО «Квадра», АО «Красноярская ГЭС», АО «ЕвроСибЭнерго», ведущих проектных институтов и инжиниринговых компаний электроэнергетики. Участники мероприятия ознакомились с результатами внедрения СДПМ в АО «СО ЕЭС», опытом ПАО «РусГидро» по модернизации ГРАМ ГЭС и внедрению технологии автоматического доведения плановой мощности, а также перспективами цифрового дистанционного управления графиками нагрузки электрических станций из диспетчерских центров. Особый интерес у участников семинара вызвали вопросы модернизации ГРАМ для внедрения СДПМ и вопросы надежности передачи информации СДПМ по каналам ЦС (ЦКС) АРЧМ.



Имитатор ГРАМ во время полигонных испытаний в АО «СО ЕЭС»

ректной работы при внесении изменений в ПО. По этой причине, а также из соображений информационной безопасности, на большей части электростанций ПО вообще не интегрировано с системами управления активной мощностью. Это приводит к необходимости переноса значений плановых графиков между различными системами вручную, что является местом потенциальной ошибки, которая может привести к небалансу мощности в энергосистеме.

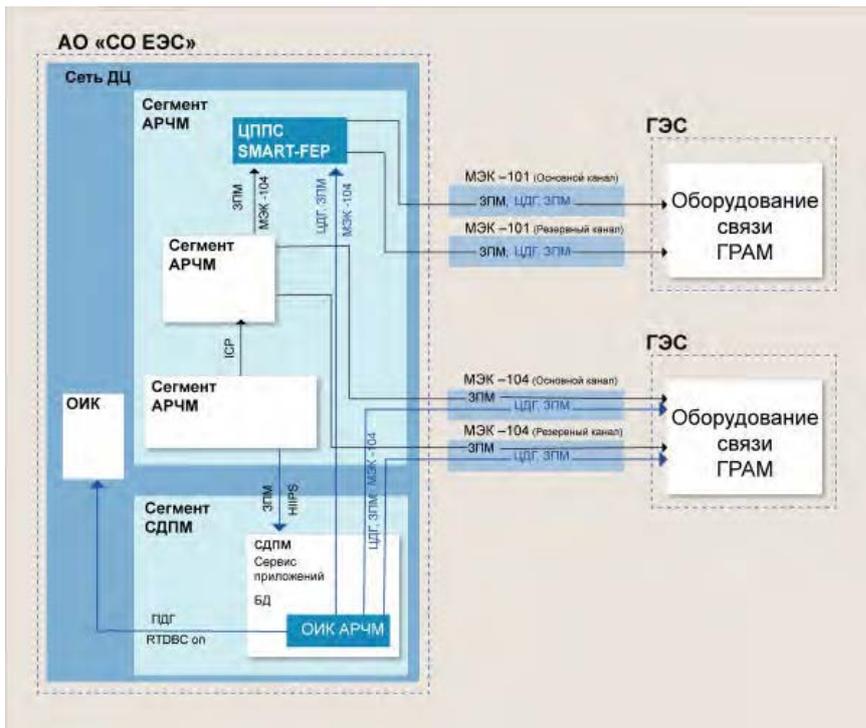
Что касается диспетчерских команд, то при действующем порядке управления генерацией они доводятся до электростанций только голосом с использованием телефонной связи. Это — четко регламентированная, но небыстрая процедура, предусматривающая исполнение голосовой команды диспетчера путем ручного ввода нового задания в систему управления мощностью электростанции, а также необходимость ведения бумажного (в настоящее время, уже, конечно, компьютерного) документооборота. При этом, как и при получении планового диспетчерского графика, не исключен риск ошибочных действий оперативного персонала.

Дополнительная нагрузка на персонал и риск его ошибочных действий — эти недостатки существующего порядка управления генерацией стали основными предпосылками к поиску новой — автоматической — технологии доведения заданий плановой мощности, обеспечивающей высокую скорость и надежность доставки информации.

### Выбор технологии

В феврале 2015 года был сделан первый шаг на пути развития цифровых систем доведения графиков нагрузки электростанций. АО «СО ЕЭС», ПАО «РусГидро», АО «НТЦ ЕЭС» и ООО «Институт Энергетических Систем» провели совместное совещание, на котором обсуждалась возможность автоматизации процесса доведения плановой мощности до ГЭС из диспетчерских центров Системного оператора.

В качестве базовой технологии для автоматического доведения плановых графиков до ГЭС было решено использовать каналы связи ЦС (ЦКС) АРЧМ — ГРАМ ГЭС, в первую очередь потому, что для обеспечения работы этих каналов применяются хорошо отработанные и проверенные годами технические и про-



Структура СДПМ

граммные решения. Кроме того, к тому времени ПАО «РусГидро» уже использовало на ГЭС локальные системы автоматизированной передачи планов балансирующего рынка в групповые регуляторы активной мощности из программного комплекса MODES-Centre, предназначенного для автоматизированного сбора и анализа информации недельного, суточного и оперативного планирования.

По итогам совещания была создана рабочая группа, а также принято решение о проведении совместного семинара для оценки технических возможностей реализации проекта по автоматизации процесса доведения плановой мощности до ГЭС и разработке соответствующего плана-графика.

В ходе семинара, который состоялся в апреле 2015 года, был подготовлен План-график работ по внедрению технологии автоматического доведения плановой мощности до ГЭС ПАО «РусГидро». Совместный план работ Системного оператора и ПАО «РусГидро» предусматривает несколько последовательных шагов: разработку и внедрение СДПМ в Исполнительном аппарате Системного оператора, ОДУ Юга и ОДУ Урала, модернизацию ГРАМ и подключение к СДПМ пилотных ГЭС ПАО «РусГидро», тиражирование СДПМ

в ОДУ Востока и ОДУ Сибири, модернизацию ГРАМ и подключение к СДПМ остальных ГЭС, участвующих в проекте. Также был определен перечень гидроэлектростанций для реализации пилотных проектов и общий перечень ГЭС, на которых будет впоследствии реализовано автоматическое доведение плановой мощности. Пилотными стали Волжская, Камская, Саратовская, Жигулевская, Нижегородская и Чиркейская ГЭС.

Активным сторонником идеи использовать для доведения плановой мощности существующие каналы ЦС (ЦКС) АРЧМ стало ПАО «РусГидро». Такое решение позволяло существенно сэкономить ресурсы при реализации проекта. Выделенные каналы ЦС (ЦКС) АРЧМ между диспетчерскими центрами Системного оператора и ГЭС были организованы еще в 2008 году для обеспечения участия ГЭС в автоматическом вторичном регулировании, которое стало обязательным условием их работы на оптовом рынке электроэнергии. Такие каналы также появились и на некоторых тепловых электростанциях, готовых к участию в АВРЧМ. Помимо экономии ресурсов важным фактором при выборе технологии стали высокая надежность и безопасность доставки команд по цифровым каналам ЦС (ЦКС) АРЧМ в режиме реального времени.

Основная сложность заключалась в организации передачи плановых диспетчерских графиков и диспетчерских команд таким образом, чтобы это не препятствовало основной функции системы АРЧМ — вторичному регулированию частоты в энергосистеме.

Решение о том, как обеспечить параллельный информационный обмен в едином канале передачи информации, было принято на первом этапе выполнения Плана-графика реализации проекта СДПМ. Оно основывалось на том, что порядок и алгоритмы информационного обмена в рамках СДПМ отличны от вторичного регулирования. В отличие от циклического информационного обмена в целях вторичного регулирования, плановые диспетчерские графики доставляются на ГЭС ежедневно и ежесуточно, Активным сторонником идеи использовать для доведения плановой мощности существующие каналы ЦС (ЦКС) АРЧМ стало ПАО «РусГидро» а диспетчерские команды — по мере необходимости, вызванной изменением схемно-режимной ситуации. Решение предусматривало возможность передачи диспетчерских

Активным сторонником идеи использовать для доведения плановой мощности существующие каналы ЦС (ЦКС) АРЧМ стало ПАО «РусГидро»

графиков не только с часовыми, но и с получасовыми интервалами, а также расширение информационного обмена в случае необходимости.

## От полигона к пилотным проектам

Новая технология автоматического доведения плановой мощности до электростанций впервые стала частью функционала групповых регуляторов активной мощности

Для проверки технических решений СДПМ на этапе разработки Общих технических требований в Системном операторе был собран испытательный стенд, в состав которого включены оборудование Системного оператора и имитаторы реальных систем ГРАМ нескольких производителей. С учетом различных программно-аппаратных реализаций систем ГРАМ для передачи заданий плановой мощности в СДПМ использовались протоколы телемеханики ГОСТ Р МЭК 60870—5—101/104. В ходе полигонных испытаний на стенде были тщательно проработаны необходимые алгоритмы, обеспечивающие информационный обмен. При этом особое внимание уделялось соблюдению основных принципов новой технологии — надежность распознавания телекоманд, контроль целостности данных и корректности полученных заданий мощности, информирование диспетчера о получении/не получении диспетчерских команд.

В новой технологии плановый диспетчерский график представляет собой набор из 28 телекоманд для каждого часа и 52 телекоманд для

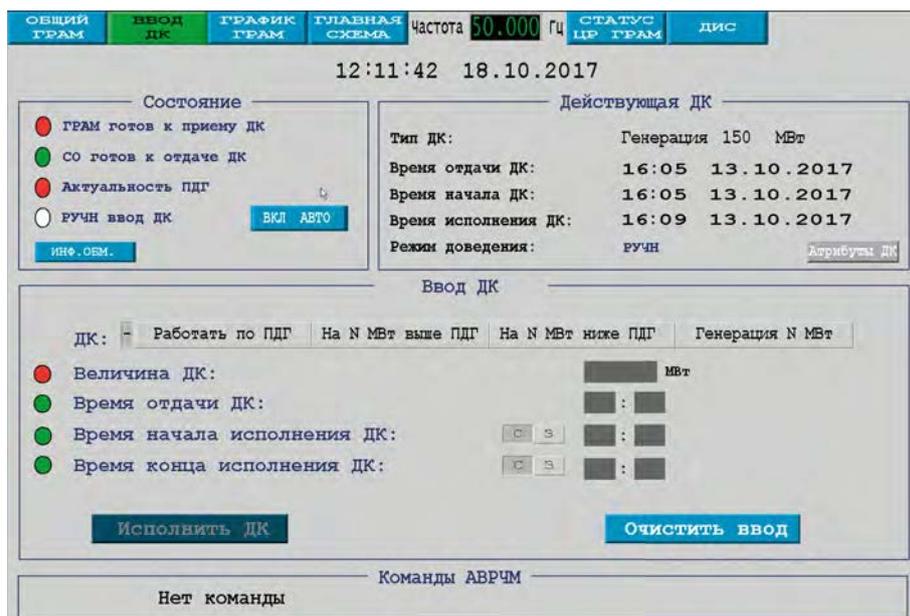
каждого получаса, включая значение мощности на конец каждого часа или получаса, дату действия графика и специальные команды для идентификации и проверки целостности цифрового сообщения. Диспетчерская команда — это набор из восьми телекоманд, среди которых две специальные команды для идентификации и проверки целостности цифрового сообщения и шесть атрибутов самой диспетчерской команды: ее номер, значение, а также время отдачи, начала и окончания исполнения.

Завершающим шагом стали натурные испытания с системами ГРАМ Угличской ГЭС и Волжской ГЭС, подтвердившие допустимость совмещения в едином канале АВРЧМ информационных потоков разных систем. По итогам натурных испытаний были разработаны общие технические требования для подключения ГЭС к системе доведения плановой мощности по каналам ЦС (ЦКС) АРЧМ — ГРАМ ГЭС.

В 2016 году после окончания работы над первой редакцией Общих технических требований началась реализация пилотных проектов. Первым шагом стала доработка систем ГРАМ с обновлением программного обеспечения на пилотных ГЭС и разработка программного обеспечения комплекса СДПМ, который впоследствии установили в диспетчерских центрах Системного оператора.

Модернизацией систем управления пилотных ГЭС занимались их разработчики — ООО «Промавтоматика», ООО «Институт Энергетических Систем», ООО «Ракурс-Инжиниринг», ООО НВФ «СМС», ООО «Эмерсон», ООО «Силовые машины» и др., а разработкой программного обеспечения СДПМ — специалисты Системного оператора совместно с АО «РТСофт». Объем доработки систем ГРАМ формировался индивидуально для каждой пилотной ГЭС с учетом имеющегося состава технических средств, возможностей расширения их функциональности, резервов вычислительной мощности, параметров быстродействия и технической реализации каналов связи АРЧМ. Несмотря на различия в объеме доработки на разных ГЭС участники проекта впоследствии планируют выработать типовые решения модернизации ГРАМ для дальнейшего тиражирования технологии.

Первые комплексные испытания модернизированного ГРАМ совместно с СДПМ были проведены на Чиркейской ГЭС. Перед этим, в конце 2017 года состоялись испытания СДПМ ОДУ Юга с имитационным комплектом ГРАМ, развернутым



Операторский интерфейс модернизированного ГРАМ ГЭС для работы с автоматическим доведением диспетчерских команд (ДК)

в ОДУ Юга. ГРАМ Чиркейской ГЭС с обновленным программным обеспечением и СДПМ ОДУ Юга введены в опытную эксплуатацию в мае 2018 года. В результате новая технология автоматического доведения плановой мощности до электростанций впервые стала частью функционала групповых регуляторов активной мощности.

В апреле 2019 года завершены автономные и комплексные испытания СДПМ и ГРАМ на остальных пилотных ГЭС и осуществлен ввод цифровых систем управления графиками нагрузки электростанций в опытную эксплуатацию.

## Будущее новой технологии

Проект по цифровому дистанционному управлению графиками нагрузки ГЭС из диспетчерских центров Системного оператора получил одобрение у руководства отрасли и был включен в программу Минэнерго России «Единая техническая политика — надежность электроснабжения». Такая поддержка проекта СДПМ связана с тем, что его реализация дает преимущества как его отдельным участникам, так и всей Единой энергосистеме. В их числе значительное ускорение восстановления схемно-режимной ситуации в ЕЭС России в случае отклонений электроэнергетического режима, а в будущем возможно и получение финансовой компенсации станциями-участниками СДПМ за привлечение их

к регулированию при небалансе в энергосистеме в рамках обеспечения работы балансирующего рынка или оказания новой системной услуги. Для остальной генерации, не подключенной к СДПМ, положительным эффектом станет ее работа по плановому диспетчерскому графику за счет изменения нагрузки генерации с внедренной СДПМ.

До 2023 года Системный оператор планирует внедрить СДПМ в своих филиалах ОДУ Северо-Запада и Кольское РДУ. Кроме того, планируется достигнуть соглашения по внедрению этой технологии с генерирующими компаниями, владеющими подключенными к ЦС (ЦКС) АРЧМ электростанциями — ПАО «ТГК-1», АО «Татэнерго», АО «Красноярская ГЭС», ПАО «Иркутскэнерго», ООО «Башкирская ГК», ПАО «ОГК-2», ООО «Интер РАО — Управление генерацией». По оценке Системного оператора, к 2023 году к СДПМ могут быть подключены 33 ГЭС и 7 ТЭС.

По мнению специалистов Системного оператора, использование СДПМ для автоматизированного доведения диспетчерских графиков возможно не только для электростанций, подключенных к ЦС (ЦКС) АРЧМ, но и для всех электростанций ЕЭС России при условии незначительной доработки их систем обмена технологической информацией с автоматизированной системой АО «СО ЕЭС». Кроме того, в среднесрочной перспективе (2025—2027 годы) может быть реализована автоматизация доведения плановой мощности до конкретного энергоблока отдельно взятой электростанции.



Схема взаимодействия при автоматическом доведении плановых графиков через систему MODES



## ВИТАЛИЙ СУНГУРОВ:

**«Перед Системным оператором на востоке страны стоят крайне амбициозные задачи»**

*Гостем рубрики в этом номере стал Виталий Сунгуров, самый молодой генеральный директор ОДУ Системного оператора, ранее последовательно возглавлявший три РДУ и принимавший активное участие в процессе структурной оптимизации АО «СО ЕЭС». На страницах «50 Гц» он рассказывает о своем пути в энергетику и в оперативно-диспетчерское управление, длинных автопутешествиях и многочисленных переездах из города в город.*

– Виталий Леонидович, где прошло ваше детство и кем вы мечтали стать в юные годы?

– Родился я в самой обыкновенной рабочей семье. Родители познакомились в Челябинске, где отец проходил срочную службу в армии. Так и вышло, что моя родня частью уральская, а частью северная – из Поморья. В семье я был младшим ребенком, сестры более чем на десять лет старше меня. Я и средняя сестра родились уже в Печоре в Республике Коми, куда семья переехала жить и работать. Там и прошло мое детство.

До 1984 года мы жили в двухэтажном многоквартирном неблагоустроенном доме с печным отоплением на окраине города. Рядом были лес и ручей. Но лучшей площадкой для игр стала грандиозная стройка комплекса Печорской ГРЭС, работы на которой начались еще в конце 1970-х. Дома мы обычно не сидели – практически в любую погоду я носился на улице, катался на велосипеде... А когда не гулял, дело находилось всегда: вернувшись из школы, от которой дом отделяло полтора километра, носил воду из колодца, уголь и дрова из сарая для печки.



*Первый урок первого дня в школе, 1 сентября 1982 года, 1Б класс школы № 49 города Печора*

Учился я в школе, относящейся к Северной железной дороге. Учился очень хорошо, при этом рано осознал себя технарем. Математика, а затем и физика давались легко, а вот гуманитарные предметы, как говорится, шли паровозом. Выручала любовь к чтению – еще в детском саду в шестилетнем возрасте я читал книги вслух своей группе, в то время как воспитатели отдыхали и пили чай. Читать я научился сам – дома всегда было полно книг, а у старших сестер – журналов, начиная с «Веселых картинок» и заканчивая «Наукой и жизнью». Уже в начальной школе так повелось, что пока мои одноклассники пыхтели над обычными заданиями, учительница выдавала мне дополнительные. Немало удалось поехать от школы на ведомственные олимпиады, в частности, в Вологду и, конечно, в Ярославль, где находилось управление дороги.

Несмотря на увлеченность точными науками, с электроэнергетикой меня в ту пору роднили разве что найденные на заброшенном складе на задворках ГРЭС ящики с щетками для систем возбуждения генераторов. Этими графитовыми щетками мальчишками нашего района были изрисованы буквально все свободные стены.

Ну а увлекался я тогда плаванием, самбо, ходил в Дом пионеров – сначала в автомобильный кружок, потом перешел на железнодорожное моделирование. Там мы собственными рука-

Выручала любовь к чтению – еще в детском саду в шестилетнем возрасте я читал книги вслух своей группе



*С мамой в Печоре на автобусной остановке, зима 1980 года. На ногах у юного Виталия роскошные олени пимы: ни один житель этого города тогда не спутал бы их с унтами, голенища которых могли быть из какого угодно меха, вплоть до собачьего*

ми собирали миниатюрные локомотивы, даже колесные пары самостоятельное вытаскивали на станке. Однажды я ездил представлять свой электровоз в Ярославль, где устраивались соревнования на скорость моделей. Кроме того, собирал бумажные модели по лекалам из журналов. Словом, у меня было вполне обычное советское детство мальчишки, живущего в небольшом городке.



*Школьный турпоход, 1990 год. Сплав по трем рекам: Каменке, Печоре и Кожвее*

**– А что же все-таки повлияло на выбор профессии?**

– Все сложилось случайно, заранее путь в энергетику ни мною, ни моими родителями не планировался. Первые свои шаги в отрасли, хоть и совсем не по технологическому профилю, я сделал в 14 лет, когда устроился на лето подсобным рабочим в строительную организацию при все той же Печорской ГРЭС – главным образом, укладывал на поддоны кирпичи, которые россыпью привозили в железнодорожных полувагонах.

На саму станцию попал уже позднее, когда в старших классах встал вопрос выбора направления профессионального образования. Те, кто были с самой практичной жилкой, пошли получать водительские права категорий В и С, я же стал по пятницам слушать лекции по электротехнике на спецкомбинате. Именно тогда я впервые увидел цеха Печорской ГРЭС изнутри. Последовала трехнедельная практика в электротехнической лаборатории, где мы чистили контакторы и электромагнитные реле, а в обеденное время играли в настольный теннис.

И все же поступать я решил в Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта – ЛИИЖТ – на считавшийся престиж-

ным факультет автоматики, телемеханики и связи. Предварительные вступительные экзамены сдал еще до окончания школы – в марте-апреле, набрав 14 баллов из возможных 15. «Четверку», разумеется, получил за сочинение, по физике и математике были «пятерки». После получения аттестата поехал поступать уже с полным комплектом документов. Но не тут-то было... На дворе стоял 1992 год со всеми приметами эпохи. Для поступления с меня стали требовать направление предприятия железнодорожного транспорта из Печоры, скорее всего, то был замаскированный намек на путь неофициального решения вопроса. Возможности «дать на лапу» у меня не было, как и связей на железной дороге, чтобы получить направление в ЛИИЖТ. Тогда по совету родителей я поехал в Челябинск, где жила старшая сестра, поступать в Челябинский государственный технический университет.

В «политехе» в ту пору особым почетом у абитуриентов пользовались автотракторный, приборостроительный и энергетический факультеты. Почему-то мне казалось, что надежнее всего в жизни окажется первая специальность. Нацелился я поступать в автотракторный, а об энергетике не думал вовсе. Помог случай. На стенах в помещении, где заседала приемная комиссия, были развешены информационные плакаты о разных специальностях, и меня заинтересовала автоматизация систем управления электроэнергетическими системами. Заметив мой интерес, со мной заговорил оказавшийся рядом преподаватель кафедры «Электрические станции, сети и системы» и убедил, что все это похоже на специальность АТС, куда я собирался в ЛИИЖТ, только без узкой железнодорожной специализации. В общем, можно сказать, что в энергетику меня привела целая цепочка случайных событий.



*Диплом инженера получен! 1997 год*

На дворе стоял 1992 год со всеми приметами эпохи



Свадьба, 1994 год

Я вторично сдал вступительные экзамены на все те же 14 баллов, успешно преодолев достаточно высокий для выбранной специальности проходной порог. Учиться мне нравилось, и вскоре я уже получал повышенную стипендию, что тогда здорово выручало. После первого-второго курсов, когда на профиль производственной практики внимания обращали мало, я устраивался проводником на железную дорогу – манила романтика дальних странствий и стальных магистралей. Довелось тогда поехать до Симферополя на западе и до Читы на востоке. Работа была тяжелая, но интересная. Там я познакомился со своей будущей супругой, которая также работала проводником от студенческого отряда Челябинского государственного университета, где училась она на филологическом факультете.

На третьем курсе мы поженились. Забот, конечно, прибавилось – к учебе добавились семейные хлопоты. Пришлось искать подработку. Так, в свободное от занятий время я обслуживал электроплиты у населения, пока в конце четвертого курса не произошло распределение по предприятиям. Благодаря одному из самых высоких на факультете средних баллов в зачетке я имел счастливую возможность приоритетного выбора организации. Надо сказать, что в список входили главным образом предприятия тюменского региона. Однако при распределении присутствовал заместитель начальника электроцеха Челябинской ТЭЦ-2, поговорив с которым, я выбрал именно эту станцию.

## Дежурный электромонтер, по совместительству студент

– И с чего же начался ваш уже настоящий трудовой путь?

– Когда в июне 1996 года началась полноценная производственная практика, я пришел на станцию электрослесарем по ремонту электрооборудования турбинного и котельного цехов. К началу пятого курса появилась вакансия дежурного электромонтера в электроцехе. В этой должности я и начал свою основную трудовую деятельность в сентябре 1996 года, параллельно очно обучаясь на пятом курсе. Такое совмещение стало возможно благодаря работе по сменному графику. После ночных смен я шел в университет, а случалось, к сожалению, что приходилось пропускать занятия. Свою первую зарплату я получил только через три месяца – такая задержка в ту пору была по всему «Челябэнерго». По соображениям материального характера работа быстро вышла для меня на первое место. Времена были непростые, родители уже вышли на пенсию, так что мне было особо не до диплома и, признаюсь, писал его в последний момент, а защищал буквально из последних сил.



После ночной смены со старшей дочерью, 1998 год

Сфера деятельности дежурного электромонтера – вся станция: от розетки в бухгалтерии до вагонопрокидывателя на тракте топливоподачи. И если днем ты еще легко можешь найти, у кого проконсультироваться, кому задать вопрос, то в ночную смену волей или неволей

В свободное от занятий время я обслуживал электроплиты у населения

В ночную смену  
волей или  
неволей бежишь  
разбираться  
с возникшей  
проблемой сам

бежишь разбираться с возникшей проблемой сам. Поэтому мне требовалось знание принципов работы буквально всего и вся. Нагрузка была серьезная, оборудования на станции много, а монтер я был начинающий. Поэтому начал делать для себя шпаргалки, которые вывешивал на стенах монтерского пункта. Например, схему расположения насосов в турбинном цехе с указанием, от какой секции тот или иной насос запитан. Этими шпаргалками сразу же стали пользоваться остальные монтеры, особенно новички – для них это оказалось хорошей подсказкой в работе.

Руководству идея понравилась, и параллельно с основной работой меня стали подключать к отрисовке электрических схем для всей станции. Чертил я в древнем по нынешним временам AutoCAD еще под DOS. Кроме того, занимался маркировкой сборок, секций и т.д. – сам изготавливал трафареты, сам наносил краской надписи. Можно сказать, что моя деятельность была «заточена» на оптимизацию процессов, сначала, конечно, во вспомогательных моментах. Инициатива, как известно, наказуема, скучать времени не было совсем. Но, с другой стороны, инициатива и вознаграждается, и помогает в восхождении по карьерной лестнице. Я не боюсь и не стесняюсь этого слова – на мой взгляд, стремление расти и приобретать новые компетенции – естественно. Вскоре я работал уже старшим дежурным электромонтером, затем дежурным электромонтером главного щита управления, в апреле 1999 года стал начальником смены электроцеха, чуть более года спустя – начальником смены электростанции.



Начальник смены Челябинской ТЭЦ-2, 2001 год

Виталий Леонидович Сунгуров родился 3 января 1975 года в городе Печоре Республики Коми. В 1997 году окончил Челябинский государственный технический университет по специальности «Автоматическое управление электроэнергетическими системами», получив квалификацию «инженер».

Трудовую деятельность в энергетике начал во время учебы в вузе с должности электромонтера по обслуживанию электрооборудования на Челябинской ТЭЦ-2, где прошел путь до начальника смены электростанции. В 2002 году перешел на диспетчерскую работу в ОАО «Челябэнерго». В 2003 году начал работать в Системном операторе в Филиале «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Челябинской области» (Челябинское РДУ), где занимал должности диспетчера, старшего диспетчера Оперативно-диспетчерской службы и заместителя начальника Службы электрических режимов. В 2007 году переведен на должность первого заместителя директора – главного диспетчера Ульяновского РДУ, в 2008 году возглавил филиал.

С 2014 по 2017 год был директором Удмуртского РДУ и Пермского РДУ. В октябре 2017 года назначен генеральным директором ОДУ Востока.

За трудовые заслуги Виталий Сунгуров неоднократно отмечен корпоративными наградами.

**– А как вы попали на диспетчерскую работу?**

– Как часто и бывает, переходу на диспетчерскую работу способствовали обстоятельства, изначально у меня такой установки не было. Когда я только начинал бегать монтером, должность начальника смены занимал Евгений Николаевич Горшков, затем возглавивший РДУ «Челябэнерго», и, если забегать вперед, ныне являющийся директором Челябинского РДУ. Евгений Николаевич видел меня в работе, видимо, составил благоприятное мнение и в 2002 году предложил стать диспетчером. Я согласился и не пожалел – несмотря на огромный груз ответственности,



*Видеокубы пришли на смену мозаичному щиту, Челябинское РДУ, 2006 год*

Японцы называют это кайдзеном – философией и практикой, направленными на непрерывное совершенствование всех аспектов деятельности

работа эта оказалась невероятно интересной и сильно расширяющей профессиональный кругозор.

Вскоре после организации Челябинского РДУ – филиала Системного оператора, в августе 2003 года я стал старшим диспетчером. Как и ранее, помог принцип «лень – двигатель прогресса»: оказавшись на новом месте, я стал искать пути упрощения жизни себе и коллегам. Дело в том, что в обязанности диспетчера входило заполнение в ночную смену ведомости оборудования по энергосистеме Челябинской области. Это такой заполнявшийся от руки с двух сторон лист формата А3, где указывалось, что находится в ремонте, что в резерве, что включили, что отключили... На эту рутинную в общем-то операцию уходило никак не меньше часа. Работал я тогда в режиме день, день, выходной, ночь, ночь, отсыпной, выходной, выходной – смены по 12 часов. Когда приходишь в ночь с пятницы на субботу и заполняешь ведомость оборудования, а потом выходишь с субботы на воскресенье, то видишь, что за субботу в ведомости практически ничего не меняется. Подметив это, я освоил объектно-ориентированный язык программирования Visual Basic и написал на нем приложение с автоматической формой. Полностью заполнять ее пришлось лишь первый раз, а затем было достаточно, выверив информацию, поменять несколько галочек и распечатать результат. Насколько я знаю, эта программа с минимальными доработками используется в Челябинском РДУ до сих пор.

В конце 2004 года меня назначили в РДУ ответственным за тренажер диспетчера «Феникс». Так как у меня был сменный режим работы, а тренажер было необходимо сопровождать, то для меня попросили вторую должность – заместителя начальника Оперативно-диспетчерской службы. Безуспешно. Нашли выход из положения, временно назначив заместителем начальника Службы электрических режимов, где я проработал два года в ожидании должности в ОДС. Фактически при этом режимами я не занимался, а работал с диспетчерским персоналом. И когда мне иногда говорят: «О, да вы еще и режимщик!», я улыбаюсь, так как в электрические режимы никогда глубоко не погружался, решая совсем другие задачи. Но всегда и на любой должности во мне срабатывало стремление что-нибудь изменить, пусть чуть-чуть, всего на один маленький шаг, но улучшить и оптимизировать тот или иной деловой процесс. Как я узнал уже позднее, японцы называют это кайдзеном – философией и практикой, направленными на непрерывное совершенствование всех аспектов деятельности.

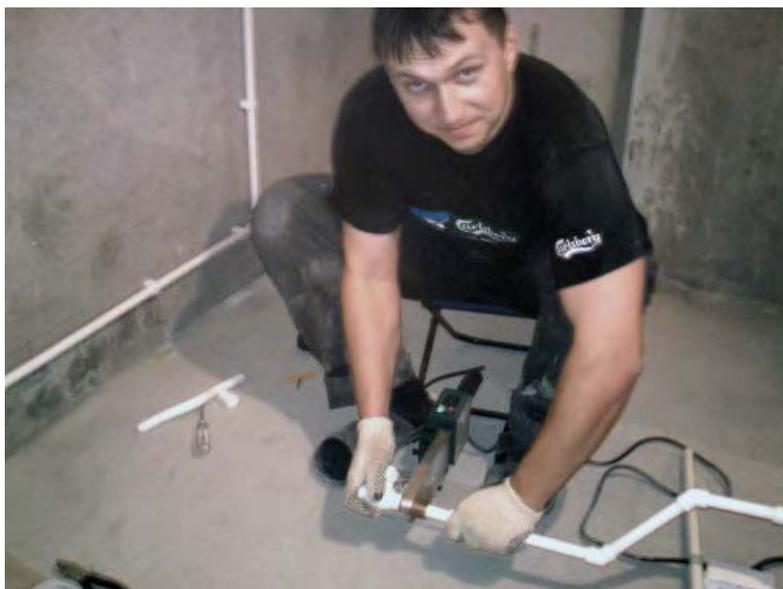
В 2004 году я участвовал в соревнованиях профессионального мастерства диспетчерского персонала РДУ операционной зоны ОДУ Урала. Наша команда смогла занять второе место на этапе противоаварийной тренировки и тогда, видимо, меня заметили в ОДУ. Когда в 2007



*Руководитель команды Челябинского РДУ в соревнованиях профессионального мастерства диспетчерского персонала РДУ операционной зоны ОДУ Урала, 2007 год*

Самой сложной задачей было сохранение высококвалифицированного персонала из сокращаемых РДУ

году я уже сам повез команду диспетчеров в Екатеринбург, меня вызвал Петр Михайлович Ерохин, в ту пору возглавлявший ОДУ Урала, и спросил, готов ли я к переезду. Куда, почему, зачем – об этом не говорилось, но я без особых колебаний ответил, что готов. Почти все лето заняла стажировка в Исполнительном аппарате в Москве, в Службе развития и технического перевооружения под руководством начальника Службы Александра Васильевича Рогова, ныне директора Тюменского РДУ, и его непосредственного руководителя, в ту пору директора по развитию технологий диспетчерского управления Павла Анатольевича Алексева. Работа была очень плотной: Павел Анатольевич давал мне задания, а вечерами мы обсуждали их выполнение. И вот когда в августе 2007 года была организована внеплановая проверка технологической деятельности Ульяновского РДУ, меня включили в состав комиссии. Только тогда стало понятно, что следующее мое место работы будет в Ульяновске. В сентябре я приступил к выполнению обязанностей главного диспетчера РДУ, сменив ушедшего на пенсию Ивана Дмитриевича Казакова, а через год был назначен директором филиала. Не стану скрывать, что предшествовавшее согласие давал из соображений дальнейшего профессионального роста, понимая, что в Челябинске, скорее всего, на долгие годы «потолком» оказалась бы должность начальника службы.



«Пайка полипропиленовых труб – самостоятельный ремонт в купленной после переезда в Ульяновск квартире: «Я все умею, только некоторые вещи делаю медленно!», 2007 год

## Новый уровень ответственности

– Как складывалась ваша работа на должности директоров РДУ?

– Конечно, разница между должностями руководителя структурного подразделения и директора РДУ колоссальная. Это принципиально иной уровень ответственности, иной уровень подготовки – как технологической, так и управленческой. Мотивацию справляться со всеми задачами не в последнюю очередь мне придавал огромный интерес к работе и стремление освоить и открыть что-то новое.

Мне нравилось работать в Ульяновском РДУ, установились прекрасные плодотворные отношения с коллективом, мне нравился сам город Ульяновск. Именно оттуда состоялась моя первая заграничная поездка, причем на собственной машине. Мы с семьей пересекли Белоруссию, Польшу, Чехию, Германию, северную часть Италии, Австрию и вернулись домой через Белоруссию, проделав путь в общей сложности в 9200 километров. С тех пор автомобильные путешествия стали моим горячим увлечением, и Ульяновск вполне к этому располагал – оттуда Европа выглядела значительно ближе, чем из уральского региона.

И все-таки когда в Системном операторе начался процесс оптимизации операционных зон, я решил, что, если предстоит ликвидация Ульяновского РДУ, в представительстве не останусь, и сообщил генеральному директору ОДУ Средней Волги Олегу Александровичу Громову, что готов ехать, куда меня направят. Когда освободилась вакансия в Удмуртском РДУ, я переехал в Ижевск. Но и там надолго не задержался – проработал чуть больше года, пока Удмуртия сама не попала под оптимизацию. Новым моим местом работы стало Пермское РДУ, операционная зона которого укрупнялась за счет сокращения диспетчерских центров Удмуртского и Кировского РДУ. Я с головой погрузился в этот процесс, и непростая как организационно, так и психологически работа была выполнена успешно под руководством ОДУ Урала и Исполнительного аппарата. Самой сложной задачей было сохранение высококвалифицированного персонала из сокращаемых РДУ. Все вакансии в Пермском РДУ, где с расширением операционной зоны увеличилась численность персонала, в первую очередь закрывались за счет кадров из Ижевска и Кирова. Часть специалистов перевелась также в другие филиалы Системно-

го оператора, но многие и до сих пор работают в Перми, а на выходные уезжают за триста километров в Ижевск. Ну а вскоре я сам покинул Пермское РДУ и уехал гораздо дальше.

## – Как состоялся ваш переезд на Дальний Восток?

– Прекрасно помню вечер, когда гулял по пермским сугробам с собакой и тут позвонила из Москвы светлой памяти Светлана Петровна Чеклецова и задала мне уже знакомый вопрос, готов ли я к переезду. Моим девизом уже давно стала формула «Куда Родина направит, туда и поеду», и я вновь ответил согласием, даже не предполагая, куда и в каком качестве меня могут направить. И лишь когда состоялась первая командировка на Дальний Восток, я в полной мере осознал, что следующее мое место работы будет в Хабаровске. Но этому еще предшествовала пятимесячная подготовка в Исполнительном аппарате.

В сентябре 2017 года я погрузил часть вещей в машину и прицеп и своим ходом отправился из Перми в Хабаровск. Ехал с остановками лишь на ночлег, было не до осмотра достопримечательностей, и дорога с Урала через Сибирь в самое сердце Дальнего Востока заняла почти семь дней.

Ну а дальше новый коллектив – большой, грамотный, интересные люди, интересный огромный регион. Резко возростала ответственность, расширился функционал: вместо одного РДУ я стал руководить ОДУ, в подчинении которого, в свою очередь, находятся четыре региональных диспетчерских управления.

Зато дальневосточный климат ничуть не смутил: да, морозы на юге Хабаровского

края держатся дольше, чем на Урале, но в целом они не более суровы. Вот лето очень влажное и душное, но и это не так уж страшно.

Я был горд возглавлять коллектив ОДУ Востока в исторический момент присоединения энергосистемы Якутии к ЕЭС России, что подвело черту под огромной ответственной шестилетней работой руководителей и специалистов Исполнительного аппарата, ОДУ и молодого Якутского РДУ. Сейчас перед Системным оператором на востоке страны ставится еще более амбициозная задача – обеспечение двустороннего питания потребителей в лице ОАО «РЖД» и предприятий добывающей промышленности на стыке зон Сибири и Востока, о чем в отрасли грезил еще с конца 1970-х годов.

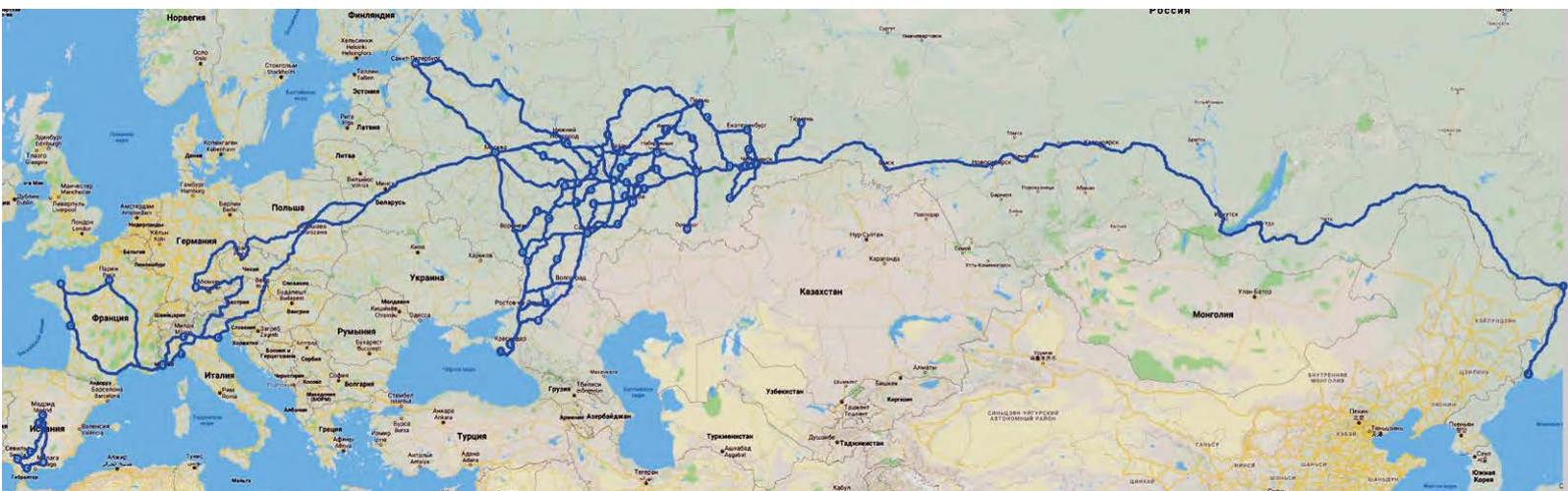
## Держать баланс

### – Какие люди оказали наибольшее влияние на вашу профессиональную жизнь?

В первую очередь, это Петр Михайлович Ерохин, в бытность генеральным директором ОДУ Урала передавший мне много ценных навыков руководителя, Евгений Николаевич Горшков, открывший для меня диспетчерскую работу, и, конечно, Борис Ильич Аюев, по итогам длинного разговора с которым в 2007 году было окончательно принято решение о переводе в Ульяновск. Вместе с тем говорить о какой-либо протекции не приходится – со школьных лет я всегда обходился без связей, которых, признаться, и не имел, доби-

Моим девизом уже давно стала формула «Куда Родина направит, туда и поеду»

Я был горд возглавлять коллектив ОДУ Востока в исторический момент присоединения энергосистемы Якутии к ЕЭС России



Уже несколько лет автомобильные путешествия являются горячим увлечением всей семьи Сунгуровых

В ОДУ две отметки начала рабочего дня: первая – 8:30 утра по Хабаровску, а вторая – когда просыпается Москва

ваясь всего напряженным трудом и стремлением постоянно что-то совершенствовать, в том числе и самого себя.

А вообще, где бы я ни работал, меня окружают замечательные люди, принимающие меня и помогающие мне, и за это я искренне благодарен всем, с кем мне приходится работать.

**– Какой период вы считаете самым сложным в профессиональной жизни?**

– Начало работы на любом новом месте. Помимо вливания в новый коллектив, есть еще масса неотложных бытовых вопросов, которые отнимают много времени и сил. На этом фоне немаловажно, что супруга при переезде сразу едет со мной и, образно говоря, прикрывает тылы. Так было и в Ульяновске, так было в Ижевске, и только в Перми я первые два месяца жил один, поскольку старшая дочка тогда заканчивала школу в Ижевске.

**– Какой вы руководитель, по вашему мнению? Приходилось ли принимать очень жесткие решения?**

– Мне кажется, у любого руководителя рано или поздно возникает необходимость принимать жесткие решения. Но я стремлюсь к компромиссам, если они не во вред работе, и считаю, что важно дать человеку возможность сохранить свое достоинство в любой ситуации.

**– Во сколько начинается и заканчивается ваш день?**

– Как правило, мой день – и не важно, будний он или выходной – начинается в 5:45 с прогулки с собакой – у нас лабрадор-ретривер по имени Гудвин. Причем это именно прогулка, а не стояние возле собаки. Каждое утро я обычно прохожу от одного до трех километров в зависимости от погодных условий. Вечером так же. Бывает и длиннее.

На работу обычно прихожу к 7:35. Ухожу из кабинета не раньше 19 часов, а часто и значительно позже. Такова специфика работы на Дальнем Востоке: в ОДУ две отметки начала рабочего дня: первая – 8:30 утра по Хабаровску, а вторая – когда просыпается Москва. Часто приходится трудиться и в выходные дни, и поздним вечером из дома – этого руководителю ОДУ, пожалуй, не избежать. Ну а перед сном вновь гуляю с собакой. Стараюсь лечь не позднее полуночи.

**– Удастся ли совмещать напряженный рабочий график с воспитанием детей, домашними делами? Каким образом держите баланс между семьей и работой?**

– Понятно, что посреди рабочей недели общение с семьей получается не слишком плотным, но мы стараемся наверстывать это в выходные дни. Наше любимое времяпровождение на субботу и воскресенье – совместные выезды на природу или просто в интересные уголки города и окрестностей. И свой отпуск я, конечно, всегда провожу с семьей.

**– А как обстоят дела с культурным отдыхом – театр, кино, художественная литература?**

– Поскольку младшая дочь занимается музыкой, наша семья время от времени посещает Хабаровскую краевую филармонию. А вот в кинотеатрах я не был уже очень давно. Время на художественную литературу нахожу лишь в дороге, в командировках – во время длинных перелетов с Дальнего Востока. Спектр произведений довольно широк – начиная от русской классики до современных авторов.

**– Занимаетесь ли вы спортом?**

– Скорее, физкультурой. Физическую форму поддерживаю тем, что много хожу пешком и посещаю тренировочный зал. Раньше интенсив-



Всей семьей в крайней отметке Транссибирской магистрали – на 9288-м километре. Владивосток, 2018 год

но катался на велосипеде, но сейчас времени на него нет. Да и не располагает центр Хабаровска с его разбитыми тротуарами и отсутствием велосипедных дорожек к этому виду транспорта.

шем семейном активе многие тысячи километров дорог – от Иберийского полуострова до острова Русский под Владивостоком. А сколько еще новых дорог впереди, кто знает? |

Конечно, я был бы рад, если бы она пошла в энергетику, но считаю, что ребенок должен делать выбор сам, поэтому на решение дочери влиять не стал



Морская рыбалка в Японском море близ Владивостока, 2018 год

## Семейные активы

– **Какую профессию получила ваша старшая дочь? Хотели ли вы, чтобы она пошла по вашим стопам в выборе профессии?**

– Моя старшая дочь Арина только что закончила Высшую школу экономики по специальности «Бизнес-информатика». Конечно, я был бы рад, если бы она пошла в энергетику, но считаю, что ребенок должен делать выбор сам, поэтому на решение дочери влиять не стал. Не знаю, как сложится с выбором стези у младшей дочери, Юли. Об этом пока говорить рано – в этом году она закончила первый класс.

– **Есть ли у вас семейные традиции?**

– Основная семейная традиция – семейные путешествия, чаще всего, на автомобиле. Едем или на своей машине, или на арендованной. Расстояния нас никогда не пугали. Может быть, потому что мы вместе, хоть и все родом из разных городов: я из Печоры, супруга из Нальчика, старшая дочь родилась в Челябинске, младшая – в Ульяновске, а собака у нас из Ижевска. В на-

## БЛИЦ-ОПРОС

– **Сколько галстуков в вашем гардеробе?**

– С десяток. С переездами из города в город стараемся обходиться без лишних вещей.

– **Вы довольны собой?**

– Да.

– **Есть ли в вашей жизни девиз?**

– Все будет хорошо!

– **Верите ли вы в приметы?**

– Верю только в хорошие.

– **Фильмы каких жанров вы любите?**

– Комедии и приключения.

– **Какие автомобили вам нравятся?**

– Простые и надежные. А вообще практически любые, главное, чтобы были на ходу.

– **Вы любите петь?**

– Нет.

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

– «Путешествие», «семья» и, хоть это не одно слово, а три, – «поиск новых путей».

– **Если бы вы могли выбрать, в какой стране родиться, то какое это было бы государство мира?**

– Это была бы Россия. Не хочу ничего выбирать, я родился здесь, и этого достаточно.

– **Какую кухню предпочитаете? Ваше любимое блюдо? Готовите ли сами?**

– Домашнюю. Мясное. Сам готовлю, когда позволяет время, например, плов.

– **Есть ли у вас хобби?**

– В настоящее время это путешествия, причем любым способом – хоть на машине, хоть пешком, хоть на велосипеде, хоть водным транспортом.

– **Вы оптимист?**

– Конечно!

# НАД ВОЛГОЙ

*Здесь принято все делать обстоятельно, здесь нет своей бухгалтерии и хозяйственной службы, зато на территории разбит сад, которому позавидовала бы иная дворянская усадьба, а городской пляж настолько близко, что сотрудники этого филиала могут искупаться в Волге во время обеденного перерыва. Все это – о Самарском РДУ.*



Ульяновск и Самара изначально задумывались как крепости, которые защищали восточные границы Русского царства от набегов кочевых племен и позволяли контролировать территории вокруг Волги, где проходили многие торговые пути (официальная история Самары начинается с 1586 года, когда была построена крепость Самарский городок, Ульяновск основан в 1648 году как крепость Симбирск, впоследствии – Симбирск). Однако доподлинно известно, что первые поселения на территории Самарской и Ульяновской областей были здесь еще в позднем Средневековье (торговая пристань и прилегающий к ней поселок Самар были отмечены на картах венецианских купцов XIV века).

В XVII–XVIII веках Самара и Ульяновск оказались в центре двух восстаний. В 1670 году Самара была захвачена войсками Степана Разина, Ульяновск же так и не пал, несмотря на почти месячную осаду. Спустя век города снова вошли в историю – в 1773 году Самара была первым городом, перешедшим на сторону Емельяна Пугачева, а через год плененного предводителя Крестьянской войны в клетке привезли в Симбирск. Конвоированием руководил лично Александр Суворов.

В XVIII веке города утратили свое пограничное и оборонительное значение, фактически оказавшись в центре Российского государства. Вскоре оба поселения получили статус губернских столиц (Симбирская губерния была учреждена в 1796 году, Самарская – в 1850 году), которым предстояло сыграть особую роль в событиях начала XX века: Владимир Ульянов, в честь которого в 1924 году переименовуют Симбирск, жил в Самаре в 1889–1893 годах, и, по мнению многих исследователей, именно там сформировались его политические взгляды.

В Самаре Октябрьская революция 1917 года произошла без единого выстрела, о победе советской власти объявил со сцены цирка-театра «Олимп» (теперь на этом месте филармония) Валериан Куйбышев – российский революционер и советский партийный и политический деятель, чье имя город будет носить с 1935 по 1991 год.

Во время Великой Отечественной войны в июле – октябре 1941 года в Самару был эвакуирован ряд предприятий из западных регионов страны и их персонал с семьями. С 15 октября

1941 года по указу Государственного комитета обороны в город эвакуированы из Москвы СНК СССР, Верховный Совет СССР, дипломатические представительства, крупные учреждения культуры (например, Большой театр, Мосфильм). 5 марта 1942 года в городе была дописана и впервые исполнена седьмая Ленинградская симфония Дмитрия Шостаковича. Для Верховного главнокомандующего Сталина был построен бункер, сейчас он доступен для посещения экскурсионными группами.



Жигулевская ГЭС

## Всего понемногу

Уникальность операционной зоны Самарского РДУ в том, что в ней присутствуют практически все виды электростанций: тепловая, гидро-, атомная, ветровая и солнечная. Суммарная установленная мощность – 6973,8 МВт. Основной объем (4179,6 МВт, то есть около 60%), как и в большинстве региональных энергосистем, приходится на тепловые электростанции. Гидрогенерация представлена одной из крупнейших в России гидроэлектростанций – Жигулевской ГЭС (шестая ступень Волжско-Камского каскада ГЭС). Ее установленная мощность составляет 2477,5 МВт (35% от установленной мощности в операционной зоне), и она активно используется для регулирования частоты в ЕЭС. По словам первого заместителя директора – главного диспетчера Самарского РДУ Николая Николаева, это отражается на процессе планирования и управления электроэнергетическим режимом – необходимо учитывать диапазон регулирования и всегда быть готовым к разгрузке или загрузке станции.

О победе советской власти объявил со сцены цирка-театра «Олимп» Валериан Куйбышев

Сотрудники Самарского РДУ были в некотором роде пионерами коммерческого освоения ВИЭ – Ульяновская ВЭС стала первой ветровой станцией, вышедшей на оптовый рынок электроэнергии и мощности

Разнообразие генерации операционной зоны Самарского РДУ отлично дополняется развитой системой линий электропередачи



**Николай НИКОЛАЕВ**

**Первый заместитель  
директора – главный  
диспетчер  
Самарского РДУ**

*«Жигулевская ГЭС имеет большой диапазон регулирования мощности, ее быстрое изменение от максимальных до минимальных значений влияет на перетоки мощности в схемообразующей сети, и это необходимо учитывать в процессе планирования и управления электроэнергетическим режимом», – рассказывает Николай Николаев.*

Атомная генерация операционной зоны Самарского РДУ – это отдельная «песня», о ней стоит рассказать чуть подробнее. Дело в том, что на территории Ульяновской области, в городе Димитровграде располагается НИИ атомных реакторов (АО ГНЦ «НИИАР»), в котором эксплуатируются исследовательские ядерные установки общей установленной мощностью 72 МВт. ГНЦ «НИИАР» является крупнейшим в России научно-исследовательским институтом, на уникальной многопрофильной экспериментальной базе которого проводятся исследования для обеспечения ключевых направлений развития ядерной энергетики России.



**Сергей АНИКИН**

**Директор  
Самарского РДУ**

*«Это не совсем объект атомной энергетики в привычном для нас понимании, но эти исследовательские установки включены в состав энергосистемы, и у них довольно своеобразный режим работы – их основная задача связана не с выработкой электроэнергии, а с проведением разнообразных экспериментов. Соответственно, режимы их работы не похожи на режимы работы атомных электростанций, они гораздо менее стабильны, и с этим при-*

*ходится считаться при управлении режимом энергосистемы», – поясняет директор Самарского РДУ Сергей Аникин.*

В последние пару лет в Ульяновской и Самарской областях активно ведется строительство электростанций, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии: Ульяновская ВЭС и Ульяновская ВЭС-2, установленная мощность которых составляет 35 и 50 МВт соответственно, и Самарская СЭС № 2 суммарной мощностью 75 МВт являются одними из крупнейших электростанций подобного типа в России. Стоит отметить, что сотрудники Самарского РДУ были в некотором роде пионерами коммерческого освоения ВИЭ – Ульяновская ВЭС в январе 2018 года стала первой ветровой станцией, вышедшей на оптовый рынок электроэнергии и мощности.



Самарская СЭС

*«Все эти объекты построены в течение последних двух лет, и их запуск был для нас первым опытом ввода таких принципиально новых объектов генерации. Учитывая существенную величину их установленной мощности и влияние нестабильной загрузки данных станций на режим энергосистемы – и на стадии их ввода, и впоследствии – персонал Самарского РДУ нарабатывает опыт и практику необходимую при планировании и управлении режимами», – говорит Николай Николаев.*

Разнообразие генерации операционной зоны Самарского РДУ отлично дополняется развитой системой линий электропередачи. Электрические сети здесь имеют сложную топологию. Сетевая инфраструктура включает в себя ЛЭП

класса напряжения 500, 220, 110 кВ и ниже. В общей сложности в управлении и ведении филиала находится 260 линий и электротехническое оборудование на 187 объектах.

*«Нам в некоторой степени повезло – сеть у нас достаточно развитая. Это дает нам дополнительный инструмент, позволяя, за счет выбора оптимальной схемы распределения электроэнергии, проходить ремонтные кампании без значительного снижения надежности электроснабжения потребителей», –* говорит Сергей Аникин.

Складывается картина почти идеальной операционной зоны: развитая сеть, разнообразная генерация, новое оборудование. И такой она и была бы, если бы не одно «но»: наличие в операционной зоне Самарского РДУ районов интенсивного гололедообразования. Появление гололедно-изморозевых отложений на проводах и грозозащитных тросах ЛЭП вызывает дополнительную нагрузку на провода и изоляторы, создавая угрозу повреждения воздушных линий электропередачи. Период гололедообразования в операционной зоне Самарского РДУ длится с ноября по март – то есть фактически на всем протяжении осенне-зимнего периода – и ставит перед сотрудниками филиала дополнительные задачи.

*«Из-за возникающей гололедной нагрузки на провода могут возникнуть повреждения воздушных участков линий электропередачи. В зависимости от характера повреждений, восстановление может занять до нескольких дней. Однако благодаря слаженным действиям*

*сетевых компаний и Самарского РДУ по своевременному выявлению гололедно-изморозевых отложений и применению схем плавки гололеда, такое происходит нечасто», –* рассказывает директор Самарского РДУ.

Гололедообразованию наиболее подвержены территории вдоль Волги, район города Сызрань и юг Самарской области. Сетевыми компаниями постоянно ведется мониторинг образования гололеда путем использования специальных систем мониторинга интенсивности гололедообразования и метеопостов, проводятся осмотры участков ЛЭП, наиболее подверженных гололеду. Если возникает опасность повреждений линий, незамедлительно проводится плавка гололеда.

В настоящее время сетевые компании региона модернизируют существующие и создают новые схемы плавки гололеда. В связи с этим в ближайшей перспективе специалистам Самарского РДУ предстоит завершить процедуру согласования проектной и рабочей документации и обеспечить реализацию схемно-режимных мероприятий для ввода новых схем плавки гололеда, что обещает некоторое облегчение схемно-режимных ситуаций в осенне-зимний период.

## Ставка на ВИЭ

Исторически Самарская и Ульяновские области являются регионами с развитой промышленностью, требующей значительных генерирующих мощностей и развитой сетевой инфраструктуры. Однако в 1990-х годах уровень промышленного производства некогда индустриального Приволжья резко сократился. По словам Сергея Аникина, к настоящему времени потребление энергии в регионе еще не достигло уровня 1991 года, однако динамика положительная, и новые производства растут как грибы после дождя. На территории Самарской области планируется развитие нефтеперерабатывающих предприятий с увеличением максимальной мощности Куйбышевского, Новокуйбышевского и Сызранского нефтеперерабатывающих заводов, модернизация и расширение производства ОАО «Волгоцеммаш», развитие индустриального парка «Чапаевск», инвестором которого является ООО «Кнауф Гипс Челябинск» (завод строительных смесей), а также особая экономическая

Складывается картина почти идеальной операционной зоны: развитая сеть, разнообразная генерация, новое оборудование. И такой она и была бы, если бы не одно «но»...



Гололед на проводах ЛЭП 110кВ

Новая генерация требует новых подходов, и это в филиале прекрасно понимают

зона «Тольятти». Продолжается строительство жилых комплексов. В числе наиболее крупных – жилые районы «Южный город» и «Волгарь» на южной границе Самары, жилой район «Кошелев проект» на северной границе города. На территории Ульяновской области можно выделить проект по модернизации производства Сенгилеевского цементного завода.

Для выполнения всех этих экономических планов в соответствии с утвержденными техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям планируется реализация мероприятий по развитию сетевой инфраструктуры, в том числе строительство новых и реконструкция существующих подстанций и линий электропередачи.

Рост промышленных мощностей и природные особенности региона обуславливают развитие генерации. Прежде всего производственный парк будет прирастать за счет ВИЭ. В соответствии с недавно утвержденной Схемой и программой развития ЕЭС России на 2019–2025 годы на территории Самарской области в 2020 году планируется ввод Самарской солнечной электростанции № 4 установленной мощностью 30 МВт, а на территории Ульяновской области в 2019–2021 годах – нескольких ветроэлектростанций суммарной установленной мощностью 311 МВт.

*«Структуру генерации нашей операционной зоны ждут существенные изменения — все большую долю в ней будет занимать ВИЭ-генерация, и мы к этому готовимся. Усугубляет ситуацию то, что на фоне планов по вводу объектов на ВИЭ собственники все чаще отказываются*

*от тепловой генерации — Безымянская ТЭЦ будет выведена полностью, на Самарской ТЭЦ планируется вывод части машин», — рассуждает Сергей Аникин.*

Новая генерация требует новых подходов, и это в филиале прекрасно понимают. На базе Самарского РДУ реализуются пилотные проекты по внедрению дистанционного управления подстанциями Федеральной сетевой компании. Реализация дистанционного управления оборудованием ПС 500 кВ Красноармейская и ПС 220 кВ Ульяновская запланирована на 2021 год, ПС 500 кВ Куйбышевская и ПС 220 кВ Левобережная – на 2025 год.

*«Внедрение данной технологии и использование автоматизированных программ производства переключений позволят значительно – до нескольких минут – сократить время переключений и снизить риск ошибок персонала», – поясняет директор Самарского РДУ.*

## Повышенная ответственность

В последние десятилетия в операционной зоне Самарского РДУ, как во многих других энергосистемах страны, работали электростанции, построенные еще в советское время, и новые объекты генерации стали появляться лишь спустя 20 лет после образования новой России. Новая генерация Сызранской ТЭЦ и Новокуйбышевской ТЭЦ-1, введенная в 2012 и 2013 годах соответственно, стали первыми объектами, построенными с советских времен. До их пуска у сотрудников филиала фактически не было опыта работы с ГТУ: одна установка подобного типа (ГТУ-25 на основе двигателя НК-37 от ракетноносца Ту-160) проработала на Безымянской ТЭЦ в режиме опытной эксплуатации 16 лет и, так и не выйдя на эксплуатацию промышленную, была остановлена.

*«После старого авиационного двигателя мы смотрели на новое оборудование с большим интересом. Но и сложностей было много: технические паспорта первоначально представлялись на английском и немецком, без перевода, непростые пусконаладочные работы и испытания новых станций. Российские энергетики во время этих этапов привыкли буквально жить*



ПС 500 кВ Красноармейская



Сызранская ТЭЦ, ПГУ 225 МВт., 2012 год

на объекте. А иностранцы так не работают, у них нет понятия производственной необходимости, они все делают по своему обычному графику. «Нам бы испытания начать, а немецкий шеф-инженер посмотрел на часы и пошел домой – его рабочий день закончился», – делится с нами персонал Сызранской ТЭЦ», – вспоминает Сергей Аникин.

Серьезным вызовом для филиала стало укрупнение операционной зоны и принятие функций управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России на территории Ульяновской области, которое произошло в 2014 году. По словам Сергея Аникина, в этом процессе помогли коллеги из ОДУ Средней Волги. Фактически проектом управлял филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги, что дало возможность сотрудникам Самарского РДУ сосредоточиться на технической стороне процесса – сформировать и выверить расчетные модели, сформировать навык прогнозирования потребления по «новой» территории, обучить диспетчерский персонал особенностям управления режимами энергосистемы Ульяновской области.

«С высоты прошедшего времени могу сказать, что в части технологий управления режимами мы добились положительного эффекта. На всех стадиях планирования и управления режимами, с учетом укрупнения расчетных моделей, появилась возможность использовать мероприятия по управлению режимами, реализуемые в смежных энергосистемах, и более детально моделировать режим работы и топологию сети, что, в свою

очередь, позволило повысить качество планирования режимов», – говорит главный диспетчер Самарского РДУ.

## Сплав молодости и опыта

Коллектив Самарского РДУ довольно молодой – средний возраст работников филиала составляет 39 лет. О кадровом голоде, который порой становится головной болью подразделений по управлению персоналом, здесь даже не слышали – Системный оператор обеспечивает конкурентоспособный уровень заработной платы, и в Самарское РДУ охотно переходят на работу опытные кадры из сетевых и генерирующих компаний. Кроме того, весомый вклад вносит программа Системного оператора по подготовке магистрантов по направлению «Управление режимами электроэнергетических систем», которая действует в Самарском государственном техническом университете.

«Когда работники РДУ переходят в вышестоящий филиал, мы, конечно, переживаем, но это процесс двунаправленный, и многие ключевые специалисты Самарского РДУ пришли к нам из ОДУ Средней Волги. Например, действующие начальники Службы электрических режимов, Службы релейной защиты и автоматики, отдела технического контроллинга и, собственно, директор. Сложнее стало подбирать персонал в блок информационных технологий, требования к квалификации достаточно высокие, а предложений на рынке труда для ИТ-специалистов достаточно много. Но и с этим пока справляемся», – рассказывает Сергей Аникин.



Диспетчерский зал Самарского РДУ, 2006 год

«Нам бы испытания начать, а немецкий шеф-инженер посмотрел на часы и пошел домой – его рабочий день закончился»



Команда Самарского РДУ, День здоровья, 2018 год

В Самарском РДУ работает немало увлеченных людей, каждый из которых горячо болеет не только за работу, но и за свое хобби

Соседство, или, правильнее было бы сказать, совместное проживание с вышестоящим филиалом (Самарское РДУ и ОДУ Средней Волги расположены в одном здании) накладывает отпечаток не только на процессы, связанные с управлением персоналом, но и на корпоративную культуру. Как и положено хорошим соседям, традиции у филиалов в основном общие. День компании здесь отмечается летом спортивными соревнованиями на открытом воздухе, сотрудники ОДУ и РДУ обязательно собираются вместе на День энергетика. Ну и конечно же 23 февраля и 8 марта женщины и мужчины по очереди радуют друг друга подарками и творческими номерами.

*«Коллектив у нас дружный, все понимают, что дело делаем общее и перетягивать одеяло или, наоборот, скидывать с себя ответственность у нас не принято. Самим себя оценивать сложно, уровень профессионализма каждого работника разный, и ошибки в работе тоже бывают, но с поставленными задачами мы полностью справляемся»,* – говорит Сергей Аникин.

## Бей, стреляй, прыгай, думай

Главным видом спорта в Самарском РДУ неофициально считается футбол – коллектив филиала регулярно участвует в соревнованиях между энергокомпаниями операционной зоны,

причем делает это довольно успешно – одна из стен кабинета Сергея Аникина почти полностью заставлена кубками. Однако одним только футболом дело, конечно, не ограничивается – в Самарском РДУ работает немало увлеченных людей, каждый из которых горячо болеет не только за работу, но и за свое хобби.

Главный специалист отдела устойчивости и противоаварийной автоматики Службы электрических режимов Александр Мишустин увлекается бразильским джиу-джитсу. Основой этого боевого искусства является борьба в партере, а также болевые и удушающие приемы. Главная особенность единоборства в том, что, занимаясь джиу-джитсу, человек даже слабо развитого телосложения, используя специальные техники (болевые приемы и удушения), может успешно защититься от более сильного противника, и даже победить его.

Джиу-джитсу изобрел Элиу Грейси, который с детства часто болел и не отличался хорошей физической подготовкой. Его старший брат занимался дзюдо, и, глядя на него, Элиу Грейси стал копировать техники, адаптируя их к своим физическим возможностям. В результате возникло единоборство, основанное на принципе минимального использования силы для получения результата.



**Александр МИШУСТИН**

**Главный специалист  
Службы  
электрических  
режимов  
Самарского РДУ**

*«Этот спорт только начинает формироваться, там постоянно совершенствуются методики и приемы – в отличие от самбо или других видов борьбы, в которых существует конечный, устоявшийся набор техник. К тому же это более интеллектуальный вид спорта – нужно планировать свои атаки, и после тренировок мозг устает не меньше, чем тело. Отсюда и интерес к этому единоборству – пять лет назад, когда я начал заниматься, в Самаре было всего два синих пояса (это второй уровень, который дается после белого), сейчас, когда я тоже его получил, их число выросло до нескольких десятков»,* – рассказывает Александр Мишустин.



Спортивные награды Самарского РДУ

Опыт Александра Мишустина виден невооруженным взглядом – точные, выверенные движения и особая пластика выдают в нем бойца

Годы тренировок дали свой результат: в 2017 году Александр Мишустин стал бронзовым призером открытого турнира, который проводился в Санкт-Петербурге. А спустя два года решил помогать тренировать детей.

*чалу непросто, первый раз у меня был просто шок – своих детей пока нет, я не знал, как вести себя с ними. Но за полгода припробовался, сейчас с полуслова друг друга понимаем», –* говорит Александр Мишустин.



Помощник тренера Александр Мишустин

*«Сейчас мой наставник привлекает меня к проведению тренировок для детей. Самостоятельные занятия пока вести не могу – нужно образование. Но помогать закон не запрещает. Уровень у ребят разный, кому-то к соревнованиям нужно готовиться, кому-то просто приемы отрабатывать, тут-то я и могу пригодиться. Должен сказать, далось это пона-*

Опыт Александра виден невооруженным взглядом – точные, выверенные движения и особая пластика выдают в нем бойца. А вот угадать по внешнему виду увлечение выпускницы магистерской программы Системного оператора, специалиста 2 категории отдела сопровождения диспетчерского управления Оперативно-диспетчерской службы Дианы Румановой совершенно невозможно. Глядя на эту милую девушку – победителя международных инженерных чемпионатов Case-In и молодежных конкурсов в рамках форума ENES – сложно представить, что она увлекается стрельбой.



Диана РУМАНОВА

**Специалист 2 категории  
Оперативно-диспетчерской службы  
Самарского РДУ:**

*«Я начала заниматься этим видом спорта, когда поступила в университет. У нас был довольно большой выбор секций – волейбол, баскетбол, другие виды спорта. Но душа у меня лежала именно к стрельбе», –* вспоминает Диана.

В паркуре не существует разрядов и званий – это противоречит самому духу дисциплины

Несмотря на стремительный рост популярности паркура в регионе, этот спорт не имеет своей федерации и не вышел на официальный уровень

Стрелковый спорт как таковой – один из древнейших прикладных видов спорта. Спортсмены стреляют из пневматических (4,5 мм), малокалиберных (5,6 мм) и крупнокалиберных (7,62 мм для винтовок и 7,62–9,65 мм для пистолетов) винтовок и пистолетов. Как раз на пневматических пистолетах и тренировалась Диана.

*«Профессиональные занятия стрельбой предполагают очень серьезную работу, в основном на концентрацию и контроль мыслительных процессов. Дрожь в руках, правильная позиция и положение ног и корпуса, дыхание – все это отражается на результате. Ты приходишь, встаешь в стойку и первые 30-40 минут пристреливаешься, работаешь на положение тела, на дыхание, успокаиваешься внутри, и потом уже идет работа на результат», – рассказывает Диана.*

Сейчас она занимается все реже. Работа оставляет меньше времени на хобби. Но благодаря регулярным тренировкам в прошлом, Диана получила второй взрослый разряд по пулевой стрельбе. А вот в виде спорта, которым занимается ее коллега, ведущий специалист отдела оптимизации режимов и общесистемных задач Службы электрических режимов Владимир Семин – в паркуре – разрядов нет вообще, это противоречит самому духу дисциплины.

Паркур (от фр. *parcours*) – искусство движения и преодоления препятствий различного характера. И существующие архитектурные сооружения (перила, парапеты, стены), и специально изготовленные конструкции (применяемые во время различных мероприятий и тренировок) – все годится для Владимира Семина.



**Владимир СЕМИН**

**Ведущий специалист Службы электрических режимов Самарского РДУ:**

*«Это увлечение началось еще в школе. Хотелось чего-то оригинального, в интернете нашел видео, на котором люди как-то необычно двигались. Это был паркур. Я из деревни, там и интернета-то, по сути, не было в те времена, ролики передавали друг другу на дисках. Никаких секций, естественно, тоже не существовало. Зато были разрушенные здания и площадки. Я решил попробовать себя в паркуре, начал потихонечку учиться этому делу. Постепенно разрабатывал под себя методику тренировок, развивался. Вскоре набралась группа единомышленников, мы вместе выбирали наиболее крепкие и подходящие площадки, расчищали их и там тренировались», – вспоминает Владимир Семин.*

Вскоре импровизированный клуб любителей паркура пополнился новыми знакомыми из университета – там был приличный спортзал, занятия в котором позволили отточить мастерство и поднять уровень общей физической подготовки. Однако растущая популярность этого необычного для российской провинции спорта так и не вывела его на официальный уровень.

*«Попытки создать собственную федерацию, как-то организовать, конечно, были, но специфика спорта такова, что эти попытки не привели к успеху – слишком уж самарские*



Паркур Владимира Семина

*паркурщики независимые, – шутит Владимир Семин. – Думаю, попытки формализовать деятельность и систематизировать знания в определенной степени идут в разрез с самой идеей паркура, главный принцип которого – свободное движение, без правил и рамок».*

Любимый вид спорта старшего диспетчера Самарского РДУ Андрея Альмендеева – шахматы – полная противоположность паркура. Самое главное здесь – умение владеть временем, грамотно определять приоритеты, просчитывать развитие ситуации на несколько шагов вперед, ставить себя на место соперника и прогнозировать его действие – все то, что нужно в повседневной работе диспетчера.



**Андрей АЛЬМЕНДЕЕВ**

**Старший диспетчер  
Оперативно-  
диспетчерской  
службы  
Самарского РДУ:**



*Андрей Альмендеев увлекался шахматами с подросткового возраста*

*крытые начала», славянскую или сицилианскую защиту – ее Схевенингенский или Челябинский вариант. Тем не менее, любимые они в теории, на практике почти каждая партия уникальна и постоянно применять какую-то одну комбинацию просто нереально», – рассказывает Андрей Альмендеев.*

По его словам, для того, чтобы начать играть в шахматы и повышать свой уровень, в современном мире нужен лишь доступ в интернет – площадок для онлайн-партий в сети предостаточно, а теоретические знания можно почерпнуть из множества обучающих видео. На первом этапе нужно досконально изучить доступные для фигур ходы и их комбинации. После этого можно приступать к основам составления планов и стратегического планирования партии. Новым Ботвинником вы, возможно, и не станете, но научиться просчитывать свои действия и их последствия у вас точно получится.

\*\*\*

У сотрудников Самарского РДУ разные темпераменты, увлечения и даже менталитет, сформировавшийся в двух непохожих друг на друга по духу столицах операционной зоны филиала. Однако всех их объединяет любовь к своей малой Родине и преданность любимому делу.

*«Я часто говорю: у нас – у Системного оператора – на логотипе изображено солнышко. Оно светит для всех, мы тоже работаем в интересах всех жителей нашей страны, абсолютно всех, без каких-либо исключений и разделений. И могу с уверенностью сказать: такой подход всегда вознаграждается, жители Ульяновской и Самарской областей ценят наш труд!» – заключает Сергей Аникин. |*

Увлечение шахматами вряд ли поможет вам стать новым Ботвинником, но точно научит просчитывать свои действия и их последствия

*«Я увлекался шахматами с подросткового возраста, принимал участие в региональных соревнованиях, получил звание кандидата в мастера спорта, а потом ушел на тренерскую работу. Сейчас передаю свои знания детям, иногда принимаю участие в спартакиадах, которые проводит наш Самарский политех», – говорит Андрей Альмендеев.*



*Андрей Альмендеев*

Шахматная партия делится на три этапа: дебют, миттельшпиль и эндшпиль, и для каждого из них у старшего диспетчера Самарского РДУ, как и у любого уважающего себя шахматиста, есть свои предпочтения и любимые комбинации.

*«В дебюте я предпочитаю разыгрывать, в зависимости от цвета фигур, так называемые «за-*



## ПУТЕВОДИТЕЛЬ

### 1 АО «ГНЦ НИИАР», Ульяновская обл., г. Димитровград, Западное шоссе, 9

В НИИ Атомных реакторов в Димитровграде действуют шесть исследовательских ядерных реакторов, крупнейший в Европе комплекс для послереакторных исследований элементов активных зон атомных реакторов, комплекс установок для НИОКР в области ядерного топливного цикла, радиохимический комплекс и комплекс по обращению с радиоактивными отходами. НИИАР работает над решением актуальных проблем российской и мировой ядерной науки, техники и медицины.

Благодаря уникальной базе института эксперименты на его исследовательских установках распланированы на несколько лет вперед, причем большая часть исследований ведется по заказу иностранных ученых.

### 2 Музей-мемориал В.И. Ленина, г. Ульяновск, пл. В.И. Ленина, 1

Монументальное здание музея в центре Ульяновска было достроено в 1970 году. Этому предшествовала настоящая эпопея: от согласования деталей до поиска документов о месте рождения Ленина. Основой мемориала стал музей имени Ленина. Еще тут построены универсальный зал для кинопоказов и проведения мероприятий, а также дом политического просвещения.

### 3 Музей истории гражданской авиации, г. Ульяновск, Авиационная улица, 20 А

Головной отраслевой музей истории гражданской авиации находится неподалеку от аэропорта Ульяновск Центральный (Баратаевка). Имеет летное поле и четыре зала с экспонатами, иллюстрирующими историю авиации со времен гражданской войны до наших дней.

По общему количеству экспонатов (около девяти тысяч) является крупнейшим в стране авиационным музеем.

## **4** г. Сызрань, Самарская обл.

Сызрань – вертолетная столица России. Начиная с 1960 года, здесь происходит подготовка военных вертолетчиков. За это время создана с нуля вертолетная школа, материально-техническая база, подготовлен высококвалифицированный профессорско-преподавательский и летно-инструкторский состав, выпущено более 20 тысяч военных специалистов, востребованных в Вооруженных силах России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

## **5** Грушинский фестиваль, Матрьюковские озера, Самарская обл.

Легендарный Грушинский фестиваль («Грушинка», «Груша») с 1968 года регулярно проводится под Самарой. Официальное название – «Всероссийский фестиваль авторской песни имени Валерия Грушина». Один из старейших и крупнейших фестивалей авторской песни в России. Мероприятие проводится в форме туристического слета, в условиях палаточного лагеря.

Фестиваль носит имя Валерия Грушина (1944–1967) – студента Куйбышевского авиационного института им. С. П. Королева, который погиб во время туристического похода по реке Уде (Сибирь), спасая тонувших начальника метеостанции реки Хадома Константина Третьякова и его детей.

## **6** Пиво «Жигулевское», Жигулевский пивоваренный завод, г. Самара, Волжский проспект, 4 к. 2

Классическая марка светлого пива «Жигулевское» наряду с Грушинским фестивалем является одним из символов Самары. Этот сорт получил широкое распространение в бывшем СССР, на пике популярности его варили 735 заводов страны. В настоящее время пиво под названием «Жигулевское» (но с разным составом и дизайном этикеток) выпускается несколькими десятками пивоваренных заводов России и ближнего зарубежья, однако родилось оно именно в Самаре.

По одной из легенд, сорт с названием «Жигулевское» появился в 1934 году: посетивший завод в Самаре глава наркомата снабжения

Анастас Микоян спросил, почему производимое там «Венское» пиво носит такое «буржуазное» название; после этого были «приняты меры».

Начиная с 1938 года «Жигулевское» присутствует в советских стандартах. Оно регламентировалось как светлое пиво низового брожения и должно было иметь плотность начального сусла не ниже 11 % и содержать не менее 2,8 % (позднее – по массе) спирта. Для его изготовления допускалось применение до 15 % несоложенного сырья (обрушенного ячменя, обезжиренной кукурузы, мягкой пшеницы, рисовой сечки).

## **7** АвтоВАЗ и УАЗ (г. Тольятти, г. Ульяновск)

Волжский и Ульяновский автомобильные заводы – настоящие монстры советского и российского автопрома. Предприятие в Тольятти было основано в 1966 году. Весной 1970 года с главного конвейера завода сошли первые шесть автомобилей ВАЗ-2101 «Жигули», внешне похожих на итальянскую модель «FIAT-124», но со значительными изменениями. 28 октября 1970 года в Москву был отправлен первый эшелон с автомобилями «Жигули». С тех пор с конвейеров АвтоВАЗа сошло более 29 миллионов автомобилей марок, ставшими классическими на постсоветском пространстве.

Предприятие в Ульяновске, некогда выпускающее неприхотливые советские «джипы» и легендарные «буханки», основано в 1941 году.

## **8** Волга, набережные в Самаре и Ульяновске

Одна из крупнейших рек на Земле и самая большая по водности, площади бассейна и длине в Европе, а также самая большая в мире река, впадающая в бессточный (внутренний) водоем. Волга проходит через Ульяновск и Самару – крупнейшие города операционной зоны Самарского РДУ. И набережные по праву считаются одними из красивейших мест этих мегаполисов.

Современный вид набережная в Ульяновске приобрела в 1970 году, к столетию со дня рождения Владимира Ильича. Невиданный по областным меркам ансамбль набережной, гигантские сооружения, высокий берег Волги, простор – все это впечатляет даже спустя десятилетия.

Протяженность самарской набережной – более 4 км, это самая большая и красивая набережная среди всех волжских городов. |

# НОВЫЕ ВЕРШИНЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО МАСТЕРСТВА

*С 20 по 24 мая в Санкт-Петербурге состоялись VI Всероссийские соревнования профессионального мастерства диспетчерского персонала филиалов АО «СО ЕЭС» региональных диспетчерских управлений. Победителем первенства в этом году стала команда диспетчеров Кубанского РДУ.*



13

участников соревнований 2016 года уже получили повышение по службе

## Большие надежды

В соревнованиях приняли участие семь команд — победителей региональных соревнований, проходивших весной этого года в операционных зонах филиалов АО «СО ЕЭС» объединенных диспетчерских управлений. Это команды Кольского, Смоленского, Башкирского, Пензенского, Иркутского, Хабаровского и Кубанского РДУ. Каждая из них состоит из двух диспетчеров, один из которых выполняет функции старшего диспетчера, и руководителя команды, осуществляющего ее подготовку.

Всероссийские соревнования профессионального мастерства диспетчерского персонала филиалов АО «СО ЕЭС» региональных диспетчерских управлений проводятся один раз в три года с целью повышения квалификации, а также профессиональной подготовленности диспетчерского персонала РДУ, в том числе к действиям по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций. В ходе соревнований проверяются знания и практические навыки диспетчеров, необходимые для обеспечения непрерывного оперативно-диспетчерского управления режимом работы энергосистем, их готовность к действиям в сложной режимной обстановке в условиях ограниченного времени.

Организационный комитет по подготовке и проведению соревнований возглавлял заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС» Сергей Павлушко. Главную судейскую комиссию — заместитель главного диспетчера по оперативной работе АО «СО ЕЭС» Александр Курлюк. Также в главную судейскую комиссию вошли руководитель Центра тренажерной подготовки персонала АО «СО ЕЭС» Иван Пыхов и начальник Службы электрических режимов АО «СО ЕЭС» Андрей Михайленко.

Выступая на торжественной церемонии открытия, Сергей Павлушко сделал акцент на большом значении соревнований в профессиональном ста-

новлении диспетчера, отметив, что из 14 участников прошлых соревнований, состоявшихся в 2016 году, 13 уже получили повышение. Кроме того, в свое время участниками Всероссийских соревнований были многие нынешние руководители Системного оператора, в числе которых и сам Сергей Анатольевич, директор по управлению режимами ЕЭС — главный диспетчер Михаил Говорун, заместитель главного диспетчера по оперативной работе АО «СО ЕЭС» Александр Курлюк, генеральный директор ОДУ Средней Волги Олег Громов и ОДУ Юга Максим Бабин.



**Сергей Павлушко,**  
заместитель  
Председателя  
Правления  
АО «СО ЕЭС»,  
председатель  
оргкомитета  
соревнований:

*«Диспетчеры – это люди, от правильных действий которых во многом зависит стабильная работа энергосистем и на плечах которых лежит ответственность за надежность энергосистемы. Диспетчеры формируют имидж Системного оператора, ведь от качества исполнения ими своих профессиональных обязанностей напрямую зависят результаты работы нашей компании. Поэтому соревнованиям профессионального мастерства – этому важному элементу системы подготовки и повышения квалификации диспетчеров – Системный оператор уделяет самое пристальное внимание».*

Первое место по итогам прохождения всех этапов заняла команда Регионального диспетчерского управления Краснодарского края и Республики Адыгея (Кубанского РДУ) в составе старшего диспетчера Виктора Колодыко, диспетчера Егора Глухих и руководителя команды – заместителя начальника оперативно-диспетчерской службы Павла Монакова. Команда набрала 985,1 балла из 1220 возможных.

С отставанием всего в 6,4 балла к финишу пришла команда Башкирского РДУ в составе старшего диспетчера Юрия Хабибуллина, диспетчера Александра Федорова и руководителя команды – начальника оперативно-диспетчерской службы Михаила Еремина. Заработав 978,7 балла, команда заняла второе место.

На плечах диспетчеров лежит ответственность за надежность энергосистемы

## КАРЬЕРНАЯ СТУПЕНЬКА

В пяти предыдущих Всероссийских соревнованиях профессионального мастерства диспетчерского персонала РДУ участвовали 105 человек. Из них 73 сотрудника к настоящему времени получили карьерное повышение в структуре Системного оператора.

В 2019-м тренировочная система Морозэнерго подверглась драматическим изменениям

По замечанию руководителя бригады медицинского обеспечения соревнований, показатели здоровья участников команд на этих соревнованиях оказались лучше, чем на всех предыдущих

На третьем месте с результатом в 966,5 балла оказалась команда Иркутского РДУ. В составе команды – старший диспетчер Вячеслав Викулов, диспетчер Иван Реуцкий и руководитель команды, начальник оперативно-диспетчерской службы Денис Зинаков.

Главный судья Александр Курлюк отметил высокий уровень подготовки команд, особенно подчеркнув минимальный разрыв по сумме набранных баллов внутри первой тройки призеров.



**Александр Курлюк, заместитель главного диспетчера по оперативной работе АО «СО ЕЭС», главный судья соревнований:**

*«Такой разницы между первым и третьим местами – 18,6 балла – еще не было в истории соревнований. Это говорит о том, что уровень подготовки команд непрерывно растет. В таких условиях всего одна ошибка может стоить победы. Следует отметить, что все без исключения команды продемонстрировали слаженную и профессиональную работу. Уверен, что полученный опыт станет новой отправной точкой для движения вперед как в профессиональном, так и в карьерном плане. Это одна из ключевых задач профессионального первенства».*

## Что нового?

Хорошо подготовились к VI Всероссийским соревнованиям профессионального мастерства диспетчеров РДУ не только участники, но и судейская команда. Ведь разработать новые сложные и интересные задания, отражающие весь массив происходящих в отрасли изменений, – задача весьма нетривиальная.

По сложившейся традиции соревнования диспетчеров состояли из четырех этапов: квалификационной проверки, оперативных переключений в электроустановках, решения режимных задач и противоаварийной

тренировки. Ключевое нововведение было связано с существенной переработкой схемы условной Морозовской энергосистемы, на которой соревнования проводятся уже более десяти лет. С момента создания в 2007 году она практически не менялась. И вот сейчас – в 2019-м – тренировочная система Морозэнерго подверглась драматическим изменениям: из тупиковой энергосистемы она была преобразована в транзитную.

**Иван Пыхов, руководитель Центра тренажерной подготовки персонала АО «СО ЕЭС», старший судья этапа «Квалификационная проверка»:**

*«Превратив Морозэнерго в транзитную энергосистему, мы сделали ее схему более гибкой, получив колоссальные возможности для изменения режимной ситуации путем одного лишь реверса перетоков как с севера на юг, так и с запада на восток. Это не только расширило диапазон моделирования режимных условий на текущих соревнованиях, но и создало большой задел на будущее соревнования. Кроме того, новая схема энергосистемы стала ближе к сегодняшним реалиям, что позволяет более качественно смоделировать и отработать на ней различные аварийные ситуации, происходящие в реальных энергосистемах в составе ЕЭС России в последнее время».*

Новшеством этого года, отразившим общественно-политические тенденции в стране, стало введение дополнительных баллов за получение значков ГТО. Здесь отличились четверо участников из 14 – по одному из команд Башкирского и Смоленского РДУ и сразу двое диспетчеров Кольского РДУ. В целом же, по замечанию руководителя бригады медицинского обеспечения соревнований, заместителя начальника Департамента управления персоналом АО «СО ЕЭС» – начальника отдела Сергея Бондарева, показатели здоровья участников команд на этих соревнованиях оказались лучше, чем на всех предыдущих. Эта безусловно положительная тенденция является следствием приверженности диспетчеров здоровому образу жизни и их увлечения спортом.

## Уйти от формальности

Нововведение коснулось работы мандатной комиссии: из нее получилось сделать не просто формальную процедуру допуска, а инструмент для премирования команд

Третье нововведение коснулось работы мандатной комиссии: из нее получилось сделать не просто формальную процедуру допуска, а инструмент для премирования команд за хорошо отлаженную в филиалах работу по подготовке персонала. Многие из региональных диспетчерских управлений проявили в этой сфере достаточную креативность, организовав такие новые формы профессиональной подготовки диспетчеров, как ежегодные соревнования внутри диспетчерского центра и учебные тренировки с оперативным персоналом в операционной зоне РДУ. Поощрительные баллы за это были начислены серебряному и бронзовому призерам соревнований – Башкирскому и Иркутскому РДУ, а также Кольскому РДУ, занявшему по итогам 6 место.

Уйти от формальности старались и при подготовке первого подэтапа квалификационной проверки, на котором проверяются знания нормативно-технических документов. Существенной переработке подверглись вопросы тестирования. Помимо актуализации по содержанию, изменена была и сама форма вопросов: многие из них стали содержать более одного правильного ответа, а некоторые включали только правильные или, напротив, ошибочные варианты. В итоге, многие участники, поторопившись и пройдя тест вдвое быстрее отведенного на него времени, допу-

стили ошибки. При этом большинство из них касалось вновь вышедших документов – Правил технологического функционирования электроэнергетических систем (ошибки у 11 участников) и Правил предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики (ошибки у 12 участников). Лучше всех с тестированием справился диспетчер Пензенского РДУ Роман Ефимов, ответив правильно на 24 из 30 вопросов, за что был удостоен номинации «Лучшие знания НТД и НПА».

Второй подэтап квалификационной проверки состоял из трех задач разной тематической направленности. С первой задачей по релейной защите и автоматике справились все команды, при этом 10 участников решили ее полностью без ошибок. Задача по ликвидации аварий вызвала гораздо большие трудности: без ошибок ее решил только один участник и один с ней не справился полностью. Самой сложной оказалась задача по режимам: ошибка не допустили только двое диспетчеров, многие из участников так не смогли найти правильного решения.

Лучше всех с этапом «Квалификационная проверка» справилась тройка призеров соревнований. С результатом 176,5 балла из 220 возможных этап прошла команда Иркутского РДУ. Следом за ней – команды Кубанского и Башкирского РДУ.

Морозовская энергосистема (Морозэнерго) получила свое название в честь Федора Яковлевича Морозова (1935–2005) – главного диспетчера ЦДУ ЕЭС СССР в 1983–1985 гг., главного инженера ЦДУ ЕЭС СССР в 1985–1986 гг., начальника ЦДУ ЕЭС СССР (с 1992 г. – ЦДУ ЕЭС России) в 1986–1999 гг.

Федор Яковлевич Морозов в 1973 году был назначен главным диспетчером Объединенного диспетчерского управления энергосистемами Урала Центрального диспетчерского управления ЕЭС СССР. В 1986 году был назначен начальником ЦДУ ЕЭС СССР и занимал эту должность на протяжении 13-ти лет.

Во время его работы в должности руководителя ЦДУ завершилось образование Единой энергосистемы СССР — произошло присоединение ОЭС Сибири, южной части Казахстана и Средней Азии, Урала, Средней Волги. К этому же времени относится ввод первой линии электропередачи сверхвысокого напряжения — уникальной ЛЭП 1150 кВ Урал – Казахстан – Сибирь. На период руководства Федора Яковлевича пришлись и годы потрясений, сопровождавшиеся постоянными реформами как в отрасли, так и в целом по стране. Большая заслуга Ф.Я. Морозова в том, что в эти бурные годы, когда от ЕЭС то отделялись, то вновь присоединялись отдельные энергосистемы и энергообъединения, ни на мгновение не было потеряно диспетчерское управление одним из крупнейших энергетических комплексов мира.

Значительную роль Федор Яковлевич Морозов сыграл в деятельности Совета ЦДУ стран Восточной Европы, обеспечивавшего работу энергосистемы «Мир». В Совете он был представителем от СССР, а затем Российской Федерации, и проводил большую работу по обеспечению экспортных поставок электроэнергии, созданию и развитию мощных электропередач, необходимых для формирования крупнейшего в мире евразийского энергообъединения.

## Дело тактики

На втором этапе «Переключения в электроустановках» упор был сделан на проверку знаний диспетчерского персонала в области релейной защиты и автоматики.

При подготовке этапа судьи решили сконцентрироваться на теме оценки рисков неправильной работы устройств РЗА при работе электростанций с различным составом генерирующего оборудования по условиям функционирования устройств РЗА, неисправности цепей напряжения и цепей оперативного тока. При этом идеи для заданий заимствовались из реальных событий, произошедших за последнее время в объединенных и региональных энергосистемах.

По мнению старшего судьи этапа заместителя начальника Оперативно-диспетчерской службы АО «СО ЕЭС» Сергея Жаркова, все команды показали высокий уровень знаний и отличную подготовку.

Основную же сложность у участников вызвала диалоговая часть этапа, требующая эффективной организации распределения функций между диспетчерами в смене для принятия правильных и оптимальных решений, что особо важно в условиях дефицита времени.

Идеи для заданий заимствовались из реальных событий, произошедших за последнее время в объединенных и региональных энергосистемах



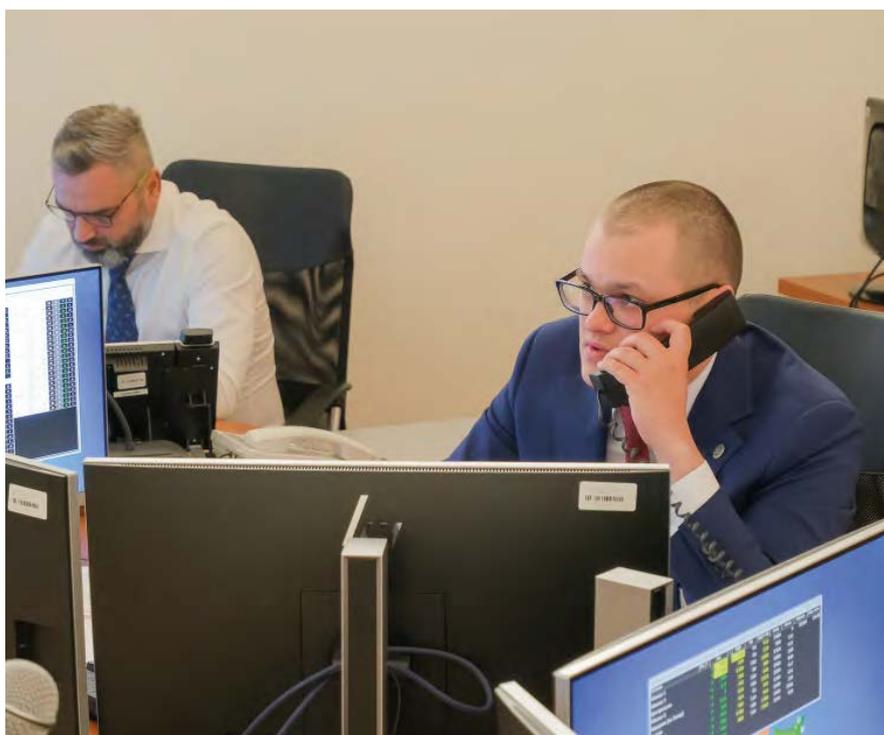
**Сергей Жарков, заместитель начальника Оперативно-диспетчерской службы АО «СО ЕЭС», старший судья этапа «Переключения в электроустановках»:**

*«Здесь я бы хотел отметить одно очень важное качество наших диспетчеров: совершая ошибки в процессе прохождения этапа, они не опускали руки, а, наоборот, становились более собранными и упорными при подходе к новым поставленным перед ними задачам, что позволяло решить их максимально качественно. Думаю, во многом именно это качество позволило участникам показать достаточно хорошие результаты».*

Помимо большого количества диалоговых вводных, каждая из команд должна была составить программу переключений по вводу в работу ЛЭП на тренажере оперативных переключений TWR12-CO. Таким образом, один из ее участников практически полностью выпадал из процесса решения диалоговых вводных. Распределяя обязанности в смене, команды использовали разные тактики выполнения задания на тренажере. Однако самой успешной оказалась та, при которой участник, составляющий программу переключений, систематически обращался к решению диалоговых вводных и оказывал помощь своему напарнику.

По итогам проведения этапа лучший результат показала команда Башкирского РДУ, набрав 247 баллов из 300 возможных. Вторыми и третьими стали команды Смоленского и Кольского РДУ. Лучшее взаимодействие в смене, по мнению старшего судьи этапа, показали команды Пензенского и Башкирского РДУ. Индивидуальной номинацией «Лучшее выполнение заданий в ТОП TWR12-CO» награжден старший диспетчер Смоленского РДУ Сергей Рязанов.

Хорошо отлаженное взаимодействие в смене во многом определило успех команд и на третьем этапе «Решение задач по управлению электрическими режимами». Так, по



Этап «Противоаварийная тренировка», команда Башкирского РДУ

Участники, четко распределившие между собой обязанности и занимавшиеся каждый своей частью, сделали гораздо больше ошибок

словам старшего судьи этапа, начальника Службы электрических режимов АО «СО ЕЭС» Андрея Михайленко, участники, четко распределившие между собой обязанности и занимавшиеся каждый своей частью, сделали гораздо больше ошибок, чем те, кто в процессе решения задач активно общался друг с другом.

Этап состоял из двух задач. В первой необходимо было правильно заполнить поле «Режимные указания» диспетчерской заявки, пользуясь инструктивной документацией. Здесь многим участникам не хватило внимательности. Во второй упор был сделан на анализ электрического режима.



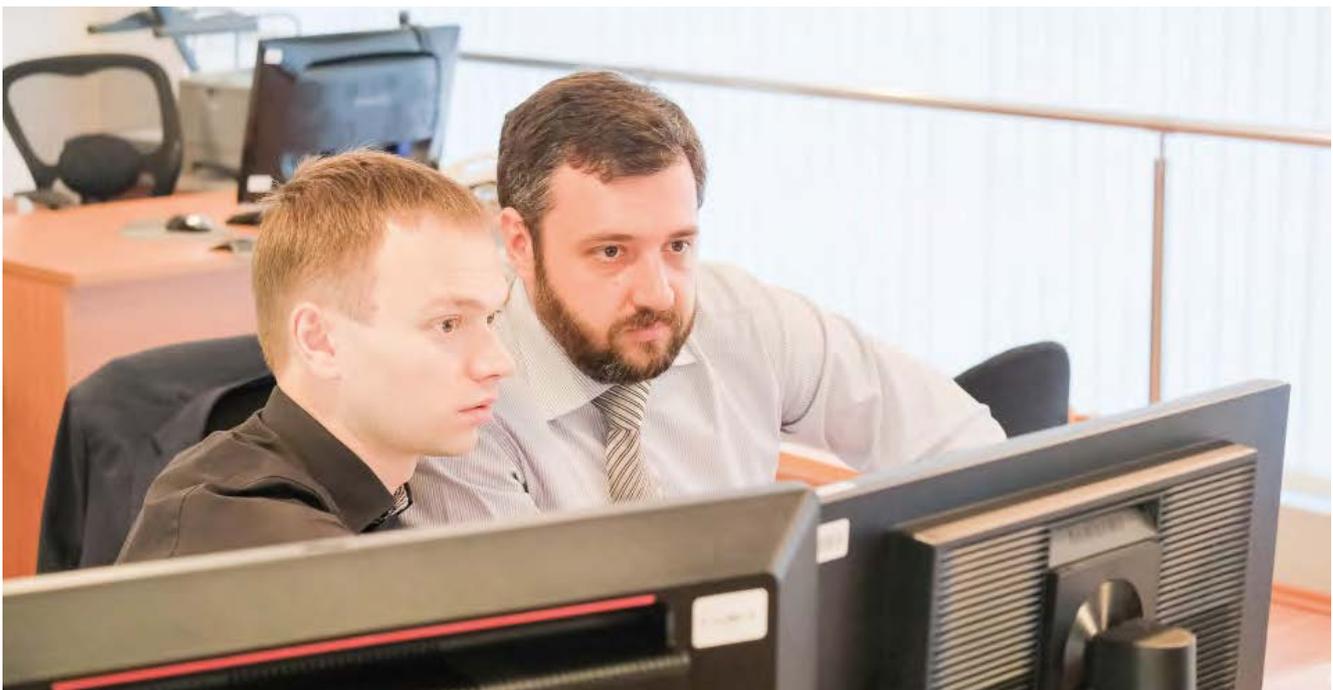
**Андрей Михайленко, начальник Службы электрических режимов АО «СО ЕЭС», старший судья этапа «Решение задач по управлению электрическими режимами»:**

*«Сейчас в оперативно-диспетчерское управление активно внедряются новые программно-аппаратные комплексы, осуществляющие весь спектр расчетов в автоматическом режиме, поэтому необходимость проверять умение диспетчеров произво-*

*дить расчеты становится все меньше. В связи с этим во второй задаче мы постарались сделать уклон в сторону аналитики и уйти от заданий по расчетам промежуточных токовых нагрузок и ряда других показателей. Проанализировав режим, команды должны были заметить определенные «подводные камни» и принять осознанное решение по управлению энергосистемой. Не у всех команд получилось справиться с заданием».*

Наибольшее количество очков на этапе, 225 из 300 возможных, заработали обладатели четвертого места – команда Пензенского РДУ. С минимальным отрывом пришли призеры соревнований – команды Кубанского (223,4 балла) и Башкирского (221 балл) РДУ. Индивидуальная номинация «Лучшее выполнение расчетов в ПК «Космос»» по итогам этапа была вручена диспетчеру Башкирского РДУ Александру Федорову. Его расчеты в программном комплексе практически полностью совпали с эталонными.

Кстати, ПК «Космос» на этих соревнованиях применялся в последний раз. В будущем в рамках перехода на оперативно-информационный комплекс (ОИК) нового поколения ПК «Космос» будет заменен на более современный ПК «Портос».



*Этап «Решение задач по управлению электрическими режимами», команда Кубанского РДУ*

## Быть ответственным

Принимать решение и брать на себя ответственность – это всегда сложно, но в работе диспетчера просто необходимо

Противоаварийная тренировка потребовала от диспетчеров хорошего владения всем массивом знаний и умений, отлаженного взаимодействия в смене, а также изрядного самообладания и стрессоустойчивости, зато дала командам возможность заработать наибольшее количество баллов. В основу сценария тренировки были положены аварийные события на объектах электроэнергетики, происходившие в ЕЭС России за последние несколько лет, а также требования нормативно-технической документации. При этом, по словам старшего судьи этапа, заместителя начальника Оперативно-диспетчерской службы АО «СО ЕЭС» Константина Корба, основной упор был сделан на готовность диспетчеров принимать решение и брать на себя ответственность в сложной схемно-режимной ситуации.



**Константин Корб,**  
заместитель начальника  
Оперативно-диспетчерской  
службы АО «СО ЕЭС»,  
старший судья этапа  
«Противоаварийная  
тренировка»

*«Сценарий тренировки был выстроен таким образом, что диспетчеры не всегда попадали в ситуацию, когда отключался элемент энергосистемы и они устраняли последствия. Командам после получения информации с объектов*

Индивидуальными номинациями также награждены:

«Лучший анализ электроэнергетических режимов» – диспетчер Кубанского РДУ Егор Глухих;

«Лучшие знания по РЗА» – старший диспетчер Иркутского РДУ Вячеслав Викулов;

«За волю к победе» – диспетчер Пензенского РДУ Александр Кавкаев.

*электроэнергетики о возникших нарушениях необходимо было оперативно проанализировать электроэнергетический режим Морозовской энергосистемы и по результатам анализа принять решение о необходимости вывода элемента энергосистемы из работы. Принимать решение и брать на себя ответственность – это всегда сложно, но в работе диспетчера просто необходимо».*

В итоге максимально собраться и показать лучший результат на этапе получилось у команды чемпионов – Кубанского РДУ, набравших 377 баллов из 400 возможных. Один из участников команды – старший диспетчер Виктор Колодыко – был удостоен главной индивидуальной номинации «Лучший диспетчер». Второй и третий результат на этапе показали команды Иркутского и Пензенского РДУ, набравшие 359 и 351 балл соответственно.



Переходящий кубок победителей соревнований уезжает на юг России – в Кубанское РДУ

## Подводя итоги

Команда-победитель Всероссийских соревнований награждена переходящим кубком. Участникам всех трех команд, занявших призовые места, а также обладателям номинаций вручены почетные дипломы и памятные подарки. Однако самое ценное, что приобрел каждый участник, — это колоссальный опыт, который поможет ему в дальнейшей работе.

Подводя итоги соревнований, главный судья Александр Курлюк отметил, что вполне доволен полученными результатами: все — участники, судьи и организаторы — отработали на хорошем уровне. Важнейшим итогом конкурса стало то, что удалось выявить основные пробелы в подготовке диспетчерского персонала РДУ и понять, в каком направлении предстоит дальше развивать и совершенствовать обучающий процесс.

Результаты каждого этапа будут тщательно проанализированы и учтены Системным оператором в ходе дальнейшей работы по формированию единых подходов и требований к подготовке диспетчерского персонала, основная задача которого — обеспечить эффективное и надежное управление электроэнергетическим режимом Единой энергосистемы России.



Команда Кубанского РДУ

## СЛОВО ПОБЕДИТЕЛЯМ

### Кубанское РДУ – 1 МЕСТО

**Павел Монаков, руководитель команды, заместитель начальника ОДС Кубанского РДУ**

*Все этапы были одновременно и сложными, и интересными. Всегда, например, непредсказуемы задачи по режимам. Никогда не знаешь, что тебе попадет, что придумают наши «умы энергосистемы». Ожидать можно чего угодно. На всех этапах очень важно психологическое состояние.*

Результаты каждого этапа будут тщательно проанализированы и учтены Системным оператором



Участники соревнований: фото на память



Команда Башкирского РДУ

*Волнение, пожалуй, чаще всего выбивает из колеи. Ребята справились, даже несмотря на то, что у Егора Глухих на этапе противоаварийной тренировки была температура почти 38. Но они настолько смогли за время подготовки и к региональным соревнованиям, и к всероссийским сплотиться, что сработали буквально на одной волне и победили не только на этапе, но и взяли главный приз соревнований. Виктор Колодыко по итогам соревнований также стал лучшим диспетчером. Я горд за свою команду.*

### **Виктор Колодыко, старший диспетчер ОДС Кубанского РДУ**

*Самым сложным для меня стал первый этап. Не очень получилась режимная задача, и после этой неудачи было непросто собраться, войти в состояние равновесия и спокойно идти дальше. А наиболее интересной оказалась противоаварийная тренировка. Она, пожалуй, ярче всего демонстрирует сплоченность команды. По ней четко можно судить, получилась ли команда. Мне кажется, у нас получилась. Даже волнение отступает, когда ты уверен в коллеге, чувствуешь его плечо, заранее можешь предугадывать ту или иную его реакцию. Ты не тратишь время, а просто идешь к цели. Это было захватывающе и интересно.*

### **Егор Глухих, диспетчер ОДС Кубанского РДУ**

*Во время подготовки к соревнованиям мы регулярно играли в настольный теннис. Это помогло нам, с одной стороны, сработаться, почувствовать плечо друг друга, а с другой — это прекрасный способ расслабиться, снять психологическое напряжение, потому что именно волнение подчас оказывается самым труднопреодолимым препятствием. Настольный теннис точно помогает. Рекомендуем.*

### **Башкирское РДУ – 2 МЕСТО**

### **Михаил Еремин, руководитель команды, начальник ОДС Башкирского РДУ**

*Для Башкирского РДУ это не первый опыт участия во Всероссийских соревнованиях. Наши диспетчеры заняли первое место в 2013 году. В 2016 году я был участником команды диспетчеров, тогда мы победили на региональном этапе и представляли операционную зону ОДУ Урала на Всероссийских соревнованиях, заняли четвертое место. В этот раз удалось улучшить результат. Безусловно, это приятно.*

*Лично для меня Всероссийские соревнования 2019 года стали шагом вперед. Я приобрел новый опыт — руководил командой, то есть был, по сути, тренером. Я старался максимально использовать те знания, которые получил, будучи участником.*



Почетное второе место

*Думаю, что у нас все хорошо получилось, даже несмотря на второе место. Команде удалось сработаться. Мы приобрели новый опыт и стимул идти вперед.*

**Александр Федоров, диспетчер ОДС Башкирского РДУ**

*Самым интересным для меня был второй этап – переключение в электроустановках. Здесь вообще нет места для ошибки, потому что от каждого действия зависит дальнейшее развитие событий. В этом смысле другие этапы не то, что позволяют расслабиться, но, по крайней мере, допускают минимальную погрешность. Также отличие второго этапа еще и в том, что он полностью сделан на основе технических анализов реальных аварий. Ты рискуешь сделать те же ошибки, которые допустил диспетчер в реальной жизни.*

### Иркутское РДУ – 3 МЕСТО

**Вячеслав Викулов, старший диспетчер ОДС Иркутского РДУ**

*Четвертый этап – самый живой, динамичный, наиболее приближенный к тому, что делает диспетчер при ликвидации реальной аварии в энергосистеме. Здесь сложность зачастую даже не в самой аварийной ситуации, а в совокупности обстоятельств, из которых складывается этап: важно и время, и психология, и чувство локтя с напарником, потому что нет возможности медлить, нужно дей-*



*Награждение участника команды Иркутского РДУ*

*ствовать оперативно и слаженно. Все как в реальной жизни, только там от команды диспетчера порой зависит жизнь людей.*

*Мы с моим напарником Иваном Реуцким абсолютно разные люди, но у нас было главное – желание победить. Не скрою, что при подготовке были сложности. Мы где-то переступали через себя, шли на компромиссы, но в итоге, как мне кажется, нам удалось стать командой. Мы даже стали одинаково мыслить, у нас появилось одинаковое мнение относительно решения поставленных задач. Это очень важно не только для соревнований, но и для повседневной работы диспетчера. |*



*Поздравляем с победой!*



## БОРИС ГВОЗДЕВ: «Быть первыми очень интересно»

*В рубрике «Люди-легенды» мы продолжаем знакомить читателей с ветеранами отрасли, которые внесли особый вклад в развитие оперативно-диспетчерского управления. Бориса Израйлевича Гвоздева в ОДУ Сибири называют создателем системы автоматического регулирования частоты и мощности (АРЧМ) в ОЭС Сибири. Его ученики и коллеги, работающие сегодня в службе релейной защиты и автоматики, отмечают, что система АРЧМ в ОЭС Сибири в свое время являлась самой совершенной в стране. Она была организована и получила развитие во многом благодаря его усилиям, технической пытливости, целеустремленности, умению убеждать руководителей и зажигать новыми идеями коллег.*



Борис Гвоздев (третий слева) на 2 курсе института, 1956 год

## Случайный выбор

Родился Борис Израйлевич в 1936 году в украинском городе Чернигове. С началом Великой Отечественной войны отца мобилизовали, а семья в июле 1941 года была эвакуирована. Четырехлетний Боря, его мама, две бабушки и сестренка погрузились в товарный вагон и отправились в Сибирь. Приютом для них стал город Юрга Кемеровской области. Там их вскоре настигла горестная весть: отец погиб в первые дни войны. Всего одно письмо и успели получить с фронта. Жили скромно, в полной мере познав тяготы и невзгоды военной и первой послевоенной поры. В 1947 году семья переехала в Кемерово, где Борис окончил школу.

Попробовал поступить на радиотехнический факультет, но не хватило одного балла. Зато на электроэнергетический объявили дополнительный набор – так и стал Борис Гвоздев студентом-энергетиком, о чем совершенно не жалеет. Напротив, благодарит случай за счастливую судьбу.

По распределению выпускник Томского политехнического института поехал в Кузбасс, где развернулась большая стройка – возводилась Беловская ГРЭС, строился сетевой комплекс. Первая должность молодого специалиста – дежурный техник на подстанции в Северных электрических сетях «Кузбассэнерго». Но как рассказывает сам Борис Израйлевич, релейщики быстро усмотрели, что парень в основном крутится возле них, а не около дежурных, и забрали его к себе.

– Релейная защита и автоматика, – говорит Борис Израйлевич, – сфера наукоемкая, тесно связанная с другими направлениями в энергетике. Для работы в РЗА требуется знание электрооборудования, генераторов электростанций, электрических режимов, цифровой техники и т.п. Поэтому здесь работают люди увлеченные, стремящиеся к познанию, а не к карьере. Как-то на совещании в Главвостокэнерго специалист-релейщик так образно представил пирамиду энергетических специальностей: на вершине расположились теплотехники (турбинисты, котельщики), далее стоят мастера по ремонту оборудования, затем – оперативный персонал, а в самом низу – релейщики. То есть они в основании, без них нельзя, но на руководящих должностях их нет. Очень точно в самодельном «Гимне релейщиков СССР» пелось:

*Зато начальство уважает,  
Всегда релейщик на виду:  
Его последним поощряют,  
И первым премии лишают за беду!*

Поэтому в профессии остаются люди, стремящиеся больше к решению сложных технических задач, чем к карьере.

В ОДУ Сибири Гвоздев пришел в 1967 году, в период формирования объединенной энергосистемы. Время великих энергетических строек, активного ввода генерирующих мощностей и линий электропередачи требовало соответствующего развития оперативно-диспетчерского управления. Большое



Борис Гвоздев (второй слева) во время военных сборов после 4 курса, 1958 год

Релейщики быстро усмотрели, что парень в основном крутится возле них, а не около дежурных, и забрали его к себе



Б.И. Гвоздев за рабочим столом, 1973 год

Первые в стране системы противоаварийного управления внедрялись в ОЭС Сибири

внимание при этом уделялось внедрению систем противоаварийного управления энергообъектами. Опыт Бориса Израйлевича и его азартное стремление к освоению технических новинок оказались как нельзя более кстати. И сам он, по его признанию, переходя из сетевого предприятия с должности начальника службы на более низкую должность руководителя группы, был вдохновлен перспективами и масштабом стоящих задач и работой в высококлассном коллективе.

### Время первых

С самого начала работы в ОДУ Сибири Гвоздев сосредоточился на решении задач противоаварийной автоматики. В релейной защите, говорит он, было все более-менее понятно и отработано. А противоаварийная автоматика только начала развиваться, и это было намного интереснее. Борис Израйлевич с гордостью говорит о том, что первые в стране системы противоаварийного управления внедрялись в ОЭС Сибири.

– Включение энергосистем Сибири на параллельную работу и ввод мощных ГЭС в ОЭС Сибири стали стимулом к развитию противоаварийной автоматики. При передаче электроэнергии на большие расстояния

возникали проблемы с устойчивостью. Для их решения создавали противоаварийную автоматику, выполняли расчет уставок и характеристик устройств на линиях электропередачи. Серьезные работы по внедрению противоаварийной автоматики начались с линий электропередачи 500 кВ Братск – Иркутск и Братск – Красноярск, примерно за год до моего прихода в ОДУ Сибири. На этих ЛЭП впервые в стране, по инициативе в том числе и специалистов службы РЗА, было применено отключение нагрузки в качестве управляющего воздействия для сохранения устойчивости. Здесь же появились первые устройства телеотключения АКСА-Т, разработанные специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института электроэнергетики (ВНИИЭ).

По мере строительства мощных электропередач 500 кВ, объединивших Иркутскую, Красноярскую, Кузбасскую и Новосибирскую энергосистемы, совершенствовались и применяемые устройства ПА. На протяжении многих лет Б.И. Гвоздев контролировал разработку, внедрение и организацию эксплуатации системы противоаварийного управления в ОЭС Сибири с использованием централизованных комплексов.

– Первый в Союзе централизованный комплекс противоаварийной автоматики поя-

Один из этапов развития противоаварийной автоматики в ОЭС Сибири связан с напряженным, но интересным строительством электропередачи от Братска в сторону Красноярск

вился в 1970 году на электропередаче 500 кВ Красноярская ГЭС – Кузбасс – Новосибирск с центром управления на Красноярской ГЭС. Ввод централизованного комплекса с большим количеством быстродействующих каналов передачи сигналов на высокочастотной аппаратуре телеотключения (ВЧТО-М) был осуществлен службой РЗА совместно со службой режимов. Это событие стало настоящим переворотом в организации противоаварийного управления.

В 1974 году аналогичный комплекс появился на Братской ГЭС, а в 1982 году комплекс ПА с аппаратурой низкочастотной каналов автоматики и аппаратурой высокочастотной противоаварийной автоматики (АНКА-АВПА) был установлен на подстанции 500 кВ Итатская.

### Освоение новаций: творчество и рутина

Говоря о внедрении новой техники и новых технологий, Гвоздев отмечает, что дело это увлекательное и всегда непростое. Творческий процесс разработки и освоения новаций сопряжен с длительным, кропотливым периодом отладки и испытаний, а также с неизбежными неприятностями.



Борис Гвоздев на субботнике по очистке территории под новое здание ОДУ Сибири, 1972 год

– Один из этапов развития противоаварийной автоматики в ОЭС Сибири связан с напряженным, но интересным строительством электропередачи от Братска в сторону Красноярск. Сложность заключалась в том, что Братская ГЭС выдавала мощность на два направления — в Иркутск и в Красноярск, и нужно было учитывать взаимное влияние этих передач. Проектные организации начали изобретать совершенно новую технику, на тот момент самую современную в России. В частности, первые каналы высокочастотной передачи сигналов появились именно здесь, и разрабатывались и внедрялись они с участием ОДУ Сибири. Столичные проектировщики появлялись у нас наездами, поэтому к работе активно подключались свои специалисты: тогдашний начальник службы РЗА Василий Семенович Шевченко и Марэн Ильич Кобытнев, сначала возглавлявший службу РЗА, а затем службу электрических режимов.

Первые устройства телеотключения буквально через пару лет эксплуатации оказались недостаточно емкими, они передавали всего пять команд, и этого не хватало для решения задач. Поэтому в начале 1980-х годов на передачах Кузбасс – Красноярск мы стали внедрять новый комплекс телеотключения, разработанный на базе 14-командной аппаратуры высокочастотной передачи данных АНКА-АВПА.

Опыт эксплуатации такой аппаратуры уже был в ОДУ Урала. Проект, который



Служба РЗА, 1976 год. Вверху: Л.П. Лекус, В.Л. Федосеев, Н.А. Коробченко, Б.И. Гвоздев, Ю.В. Расковалов, В.И. Изотов.

Внизу: Г.К. Змерзлюк, Г.М. Чунчина, И.Б. Берлин, Л.М. Гребенникова, Т.И. Соболева



Служба РЗА ОДУ Сибири, 1985 год

В ОДУ Сибири было принято решение о создании децентрализованной системы противоаварийной автоматики

*разработали для нас, предусматривал более сложные каналы передачи и большее количество взаимосвязанных устройств. В первое время было много ложных срабатываний, что вело к отключению нагрузки или генераторов. Каждый раз это приводило к скандалу. Особенно активно нас критиковали в Главвостокэнерго, настаивавшем на отказе от этой аппаратуры. Силами службы РЗА мы проанализировали статистику: сколько проходит правильных команд, сколько ложных. И оказалось, что некорректных управляющих воздействий всего несколько процентов. Более 90 % команд проходит правильно. Когда комиссии главка показали результаты, было принято решение эту технику внедрять, осваивать, и вместе с разработчиками устранять выявляемые дефекты.*

### Сибирская специфика

Внедрение комплекса противоаварийной автоматики, который сейчас работает в ОДУ Сибири, происходило в иных условиях, чем в других диспетчерских управлениях.

– ОЭС Урала, ОЭС Средней Волги компактны по своей территории, каналы связи короткие и, соответственно, функционируют они

*с малыми потерями. У нас же создание централизованной системы противоаварийной автоматики затрудняла как раз очень большая протяженность каналов. В нашем случае было принято решение о создании децентрализованной системы противоаварийной автоматики, и внедрение комплекса ПА началось с узловых устройств, а не с центрального. Я считал, что автоматика в узлах должна работать самостоятельно: узел имеет всю информацию об объединении, рассчитывает все управляющие воздействия и раздает их по тем объектам, где они должны исполняться: отключение нагрузки, генераторов, реакторов и т.д. Узловые устройства выполняют все эти функции для своей локации, но, не имея полной информации о соседях, выполняют их с некоторой погрешностью. То есть, возникают условности, допуски, передозировки – в рамках допустимых значений, но это все равно минус к надежности. На мой взгляд, узловой комплекс, работающий независимо, надежнее. Он застрахован от сбоев, связанных с неполадками в центре (например, «зависает» вычислительная техника), при которых рушится сразу вся система. Поэтому в ОДУ Сибири сделали гибридный вариант: и узловые комплексы выполняют ряд функций, и централизованный – он задает режим работы узловых.*

## Цифровые технологии

– За время моей работы в ОДУ Сибири поменялось несколько поколений устройств противоаварийной автоматики. Начинали с обыкновенных электромеханических устройств, потом появились полупроводники, затем микросхемы, а в 1980-е годы уже начала внедряться цифровая техника.

*Первый комплекс противоаварийной автоматики с каналами телепередачи информации на базе ЭВМ был внедрен в 1982 году. При этом пришлось проявить некоторую техническую дерзость*

В 1980 году в комплексе противоаварийной автоматики Братской ГЭС было применено устройство дозировки воздействий на базе микро-ЭВМ повышенной надежности типа ТА-100. Это был первый для ОДУ Сибири опыт применения вычислительной техники в системе противоаварийного управления.

А в 1982 году, в связи со строительством ПС 1150 кВ Итатская и вводом Саяно-Шушенской ГЭС, центр противоаварийного управления электропередач западной части ОЭС Сибири был перенесен с Красноярской ГЭС на подстанцию Итатская. Это был первый в СССР комплекс противоаварийной автоматики на базе ЭВМ.

– ОЭС Сибири была одним из первых энергообъединений, где внедрялись цифровые технологии в противоаварийном управлении.

*В силу особенностей Объединенной энергосистемы, – а это мощные ГЭС, высокая доля гидрогенерации, длинные электропередачи, – именно здесь возникало больше всего проблем, и потому было актуально внедрение новых технологий.*

*Первый комплекс противоаварийной автоматики с каналами телепередачи информации на базе ЭВМ был внедрен у нас в 1982 году. При этом пришлось приложить усилия и проявить некоторую техническую дерзость.*

*Проектировщики из «Энергосетьпроект» предложили установить опытный образец ЭВМ ТА-100, произведенный на заводе высоковольтной аппаратуры в Нальчике. Эксплуатационники из ЦДУ считали, что необходимо подождать, когда появится серийный образец и эта аппаратура будет освоена для целей противоаварийного управления. Мне же идея с опытным образцом показалась интересной и перспективной. Изучив вопрос, я решил рискнуть. Вместе с представителями института «Энергосетьпроект» мы ездили в ЦДУ, доказывали, что сможем эксплуатировать эту машину. Получив добро, установили на подстанции Итатская ЭВМ ТА-100 в качестве управляющего элемента комплекса противоаварийной автоматики.*

*В начале 2000-х годов появилась цифровая техника уже и в релейной защите, а к концу десятилетия цифровые технологии стали преобладать в оперативно-диспетчерском управлении.*

## Первая в Союзе система АРЧМ

Исторически так сложилось, что именно в Сибири развитие большой энергетики связано с техническими прорывами и достижениями инженерной мысли.

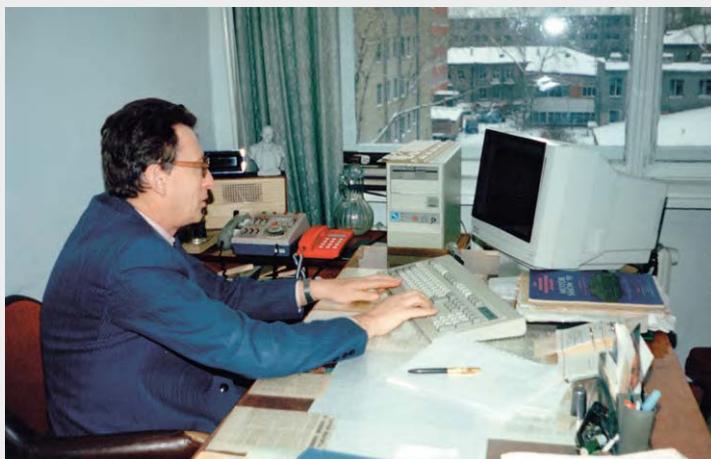
Первая в СССР централизованная система автоматического регулирования частоты и мощности (ЦС АРЧМ) была разработана в ОДУ Сибири в сотрудничестве с институтом «Энергосетьпроект» в 1966–1969 годах и затем постоянно модернизировалась. Работа велась службой РЗА под руководством Василия Семеновича Шевченко и Игоря Борисовича Берлина, при участии службы электрических режимов.



Борис Гвоздев с разработчиками УВК ПС 500 кВ Итатская, 1982 год

Придя в ОДУ Сибири, Гвоздев также подключился к проекту. В результате совместной работы в ОЭС Сибири была внедрена ЦС АРЧМ, которая, воздействуя на Братскую и Новосибирскую ГЭС, позволила обеспечить надежную параллельную работу восточной и западной частей энергообъединения по воздушным линиям с ограниченной пропускной способностью.

Вся трудовая биография Бориса Гвоздева связана с энергетикой. При общем стаже без малого 51 год более сорока лет – с 1967-го по 2009-й – Борис Израйлевич проработал в ОДУ Сибири. Из них около тридцати – начальником службы релейной защиты и автоматики.



*Б.И. Гвоздев, 1990-е годы*

После окончания в 1959 году Томского политехнического института по специальности «Электрические станции, сети и системы» начал работать в должности дежурного техника Беловского подстанционного участка на предприятии Северные электрические сети «Кузбассэнерго». Позже трудился дежурным техником, старшим инженером релейной службы района на подстанции 220 кВ Беловская, а в 1964 году переведен на должность начальника службы релейной защиты и автоматики в Восточные электрические сети «Кузбассэнерго».

В 1967 году принят в ОДУ Сибири на должность руководителя группы релейной защиты. Затем руководил группой межсистемной автоматики службы РЗА, занимал должность заместителя начальника, а с 1978 года – начальника службы РЗА. Достигнув пенсионного возраста, еще 10 лет продолжал руководить службой, а с 2006 по 2009 год работал в должности ведущего специалиста, занимаясь подготовкой кадров и передавая опыт молодым коллегам.

Почетный энергетик Минтопэнерго РФ, заслуженный работник ЕЭС России, ветеран труда ОДУ Сибири. Награжден медалями «Ветеран труда», «За служение Кузбассу», знаком «Отличник энергетики и электрификации СССР», удостоен Почетных грамот РАО «ЕЭС России», ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС», администрации г. Кемерово. В 1987 году занесен на Доску почета ЦДУ ЕЭС СССР.

*– То обстоятельство, что у нас в объединении система АРЧМ активно развивалась, объясняется особенностями ОЭС Сибири. Автоматическое регулирование использовалось и на Северо-Западе – в Риге, и на Урале, и на Юге. Но наиболее эффективно его применение было у нас, так как в Сибири сосредоточены мощные гидроэлектростанции с большим диапазоном регулирования. И если мы говорили, что у нас диапазон плюс-минус 600 МВт и мы можем его оперативно использовать, то в других ОЭС речь шла о 50-ти, максимум о 100 МВт. У разработчиков тоже был интерес к совершенствованию нашей системы АРЧМ, поэтому она у нас постоянно развивалась.*

*Если начать с истории, то эта система была рождена вынужденно. Первые связи между Иркутском и Красноярском по линиям 110 кВ были неустойчивыми. Это была двухцепная передача, по ней можно было передавать определенный объем мощности. Но поскольку во время передачи мощность меняется, удержать устойчивый режим путем использования команд диспетчера было очень трудно. Поэтому разработчики из «Энергосетьпроекта» предложили систему управления режимом с помощью автоматического регулирования. Чтобы переток не превысил допустимой величины, устанавливался «сторож» – специальный измеритель, который измерял переток, и если он превышал определенную величину, то небольшими управляющими воздействиями на изменение мощности Братской и Новосибирской ГЭС передача разгружалась. Эту функцию «сторожа» и выполняла система АРЧМ.*

*Первоначально система базировалась на магнитных усилителях и контролировала переток между Тайшетом и Камалой по линиям 110 кВ. И в зависимости от того, в какую сторону переток был близок к нарушению режима, воздействовала либо на загрузку, либо на разгрузку Братской ГЭС. Станция была довольно мобильная и легко регулируемая.*

*По мере появления других электропередач система требовала совершенствования, и специалисты «Энергосетьпроекта», которые были заинтересованы в эффективной работе своего детища, постоянно предлагали нам новые варианты. Так, на смену магнитным усилителям пришли сельсины – двигатели, которые имеют несколько обмоток*



Борис Гвоздев на базе отдыха ОДУ Сибири, 1970-е годы

Система АРЧМ, пожалуй, любимое детище Гвоздева

и управляют перетоком, сравнивая его с заданным значением. Затем была изготовлена аналоговая система, которая управляла режимами между Красноярском и Кузбассом, Красноярском и Иркутском, Иркутском и Братском, с регулированием частоты в объединении. Она была смонтирована на довольно громоздкой аппаратуре и занимала большую часть просторного кабинета с четырьмя окнами, который мы неофициально называли «греческим залом». Довольно примитивная штука, но для того периода была вполне современной и эффективной. Руководил этим хозяйством Игорь Борисович Берлин. В 1980-х годах аналоговое устройство АРЧМ было заменено на цифровое.

Благодаря моей любознательности, я к этой системе «пристроился» с самого начала. А когда Игорь Берлин от нас уехал, то она вся «повисла» на мне.

Система АРЧМ, пожалуй, любимое детище Гвоздева. Он приложил немало усилий, чтобы эта система надежно функционировала и постоянно совершенствовалась.

– В 1982 году мы впервые ввели в работу цифровую централизованную систему АРЧМ ОДУ Сибири. Система была выполнена на базе программируемых логических контроллеров фирмы Отгол, с использованием цифровых каналов передачи информации. Для визуального контроля режима работы АРЧМ, задания уставок и настроечной информации, а также ведения архивов к контроллеру подключался промышленный компьютер.

К регулированию частоты подключили четыре крупнейшие ГЭС Ангаро-Енисейского каскада: Саяно-Шушенскую, Красноярскую, Братскую и Усть-Илимскую. Благодаря ЦС АРЧМ мы могли поддерживать режим на связях как внутри ОЭС Сибири, так и между Сибирью и европейской частью Единой энергосистемы.

Тем не менее, приходилось отстаивать право этой системы на существование. Нужно было убеждать руководство, что разработанная у нас система, основанная на контроллерах, надежна, удобна в работе и легко программируется. Мы с Евгением Владимировичем Пусенковым вдвоем легко с этой задачей справлялись. Знали принципы программирования, сами все настраивали, учили диспетчеров.

## Современные устройства РЗА родом из 1960-х

На вопрос, есть ли разница между работой специалистов в области релейной защиты и противоаварийной автоматики в 1960–1980-е годы и сегодня, Борис Израйлевич отвечает:

– 1970-е годы были самыми интересными. Активный ввод электростанций, развитие сети, объединение энергосистем, внедрение автоматики... Все это было очень интересно, подталкивало к постижению новых знаний.

То, что мы раньше понимали под устрой-

То, что мы раньше понимали под устройствами защиты, и что входит в это определение сегодня – это небо и земля

ствами защиты, и что входит в это определение сегодня – это небо и земля. Раньше каждый контактик, каждую цепочку можно было посмотреть и пощупать. Сейчас все технологии виртуальные. Но ответственный, точнее даже въедливый, подход к делу у специалистов сохранился.

Рассказывая об истории развития службы РЗА, Борис Израйлевич отмечает, что объем и сложность задач со временем изменяются, усложняются технологии. Безусловно, это влечет преобразования в организации работы, в формировании кадрового состава.

– *Возрастает количество задач – увеличивается количество персонала. Когда я пришел в службу РЗА, там было два расчетчика: моя жена Эрмина Ивановна Гвоздева и Лидия Павловна Лекус. С активным строительством линий электропередачи увеличился объем расчетов, количество расчетчиков стало больше, и это направление выделили в отдельный сектор.*

*Менялись и технологии. Расчеты в первое время велись на моделях постоянного и переменного токов. Затем расчеты токов короткого замыкания начали выполнять на ЭВМ "Урал-2".*

Однако тут была проблема. Программы релейной защиты считались второстепенными, в приоритете были программы расчета режимов, балансов мощностей. Задачи сектора расчетов выполнялись только по ночам – оперативно получить результат было невозможно. Задания на расчет делали на перфоленте, ее отдавали вычислителям. И они ночью, когда ЭВМ уже была свободна, ставили эту ленту – ЭВМ производила расчеты и выдавала рулон бумаги, который отдавали расчетчикам для расшифровки.

Позже появились компьютеры IBM и новые программы для расчетов. Среди них особое место занимала программа расчета токов короткого замыкания (ТКЗ) Киевского института электродинамики АН УССР, которая постоянно совершенствовалась. В результате долговременного сотрудничества релейщиков ОДУ Сибири с киевскими разработчиками сектор расчетов службы РЗА стал пионером в Сибирском регионе в части освоения программ расчета ТКЗ и сложных видов повреждений, а затем распространил свой опыт для расчетчиков служб РЗА в сибирских АО-энерго.

– *Переход на ЭВМ был увлекательным процессом. Когда мы занимались анализом срабатывания устройств РЗА, я сам разработал программу, которая формировала отчеты. Языки программирования и принципы работы с базами данных освоил по книжкам. Этой программой мы успешно пользовались длительное время, а затем появились программные продукты, разработанные в ЦДУ.*

Самая большая профессиональная гордость Гвоздева, по его признанию, – его ученики, которым он передал свой опыт.

– *За более чем 50 лет работы служба решила множество задач по обеспечению надежности электроснабжения ОЭС Сибири. Многие из них осуществлялись впервые, и потому требовали от специалистов энтузиазма, и смелости, и высокого профессионализма. Каждый из сотрудников, работавших в службе РЗА в разные годы, оставил свой яркий след.*

«Время первых», когда костяк коллектива ОДУ Сибири составляли специалисты, пришед-



Эрмина Ивановна Гвоздева около расчетного стола, 1966 год



Борис Гвоздев в машинном зале Саяно-Шушенской ГЭС, 2006 год

шие в ОДУ Сибири на этапе его формирования и становления, помнится еще и особой дружеской атмосферой.

– Помимо капустников, в которых участвовали все службы, мы любили ездить на рыбалку. Компания подобралась дружная: Александр

Данилович Алешин, Юрий Павлович Щеглов, Анатолий Петрович Курбатов, Анатолий Семенович Регутов. У Зинаиды Владимировны Игнатенко муж был капитаном теплохода «Заря», он нас отвозил куда-нибудь в верховья реки, высаживал на бережок, там мы кашеварили, ночевали, а поутру рыбачили. Интересно жили.

Сложившийся в то время круг интересов Гвоздева очень широк. В свободное время паял микросхемы, собирая детекторные приемники, занимался фотографией. Когда появился первый автомобиль, очень любил в нем «копаться», сам своего «москвича» и ремонтировал, и красил. С большим удовольствием водит автомобиль и сегодня.

## Энергосемья

Бориса Израйлевича в его профессиональных стремлениях всегда поддерживала супруга Эрмина Ивановна. Вместе они учились, потом работали на Беловской ГРЭС, в Северных сетях, а затем и в ОДУ Сибири.

– *Всю жизнь рядом – и дома, и на работе. Постоянно спорили на работе на производственной почве.*



Выступление Службы РЗА на капустнике к Дню энергетика, 2006 год

В 1973 году Эрмина Ивановна Гвоздева в соавторстве с Анатолием Михайловичем Соболевым получили авторское свидетельство на изобретение

В голосе Бориса Израйлевича, с улыбкой говорящего о производственных конфликтах с женой, чувствуется теплота и большое уважение. Эрмину Ивановну уважали все коллеги. Именно она в начале 1960-х годов делала первые расчеты токов короткого замыкания и уставок защит для ВЛ 500 кВ. Осваивала расчеты с учетом емкостной проводимости воздушных линий, практика которых в ОДУ Сибири тогда еще отсутствовала. Она создала систему оформления и архивирования расчетов ТКЗ и уставок РЗ, которая использовалась в секторе релейной защиты еще долгие годы.

В 1973 году Эрмина Ивановна Гвоздева в соавторстве с Анатолием Михайловичем Соболевым получили авторское свидетельство на изобретение. Предметом разработки стала проблема сохранения устойчивости при выдаче мощности Братской ГЭС по линиям 500 кВ в двух направлениях: на запад – в Красноярск, и на восток – в Иркутск. Разработанный ими метод использовался при управлении режимом в ОЭС Сибири до тех пор, пока применялось деление шин Братской ГЭС в качестве управляющего воздействия для сохранения устойчивости.

Дочь супругов Гвоздевых стала врачом, чему Борис Израйлевич очень рад. В семье, говорит он, должен быть свой доктор.

А сын Дмитрий продолжил профессиональный путь родителей. Окончив вуз, работал на Кемеровской ГРЭС, затем в ОДУ Сибири, где с должности инженера дорос до заместителя главного



Эрмина и Борис Гвоздевы, 1959 год

диспетчера. В 2005 году уехал в Москву, где его карьера сложилась весьма успешно. Занимал руководящие позиции в ОДУ Центра, ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети». Сейчас работает в должности главного инженера ПАО «МОЭСК».

**Борис Израйлевич не накладывает на свою жизнь возрастных ограничений: свободно владеет современными средствами коммуникации, новости узнает из Интернета, а его профиль можно найти в Фейсбуке, где он время от времени пишет посты и оставляет комментарии. Привычка быть первым и сегодня подталкивает идти в ногу со временем. |**



Отец и сын Гвоздевы на производственном совещании, 2004 год



# ЭНЕРГОПОДГОТОВКА К УНИВЕРСИАДЕ-2019

*В марте этого года в Красноярске прошла XXIX Всемирная зимняя Универсиада. Подготовка энергосистемы региона к проведению соревнований, которые в мире по праву называют «молодежной олимпиадой», началась за пять лет до их старта. Активная совместная работа Системного оператора и энергокомпаний в этот период позволила максимально эффективно использовать предоставленное преимущество по времени. Энергетики реализовали все необходимые мероприятия по устранению проблем и узких мест в Красноярской энергосистеме и, как принято говорить у спортсменов, подвели ее к соревнованиям в оптимальной форме.*

## Особенности режимов

Эти особенности Центрального энергорайона были потенциальным источником схемно-режимных ситуаций, несущих риск его отделения на изолированную работу

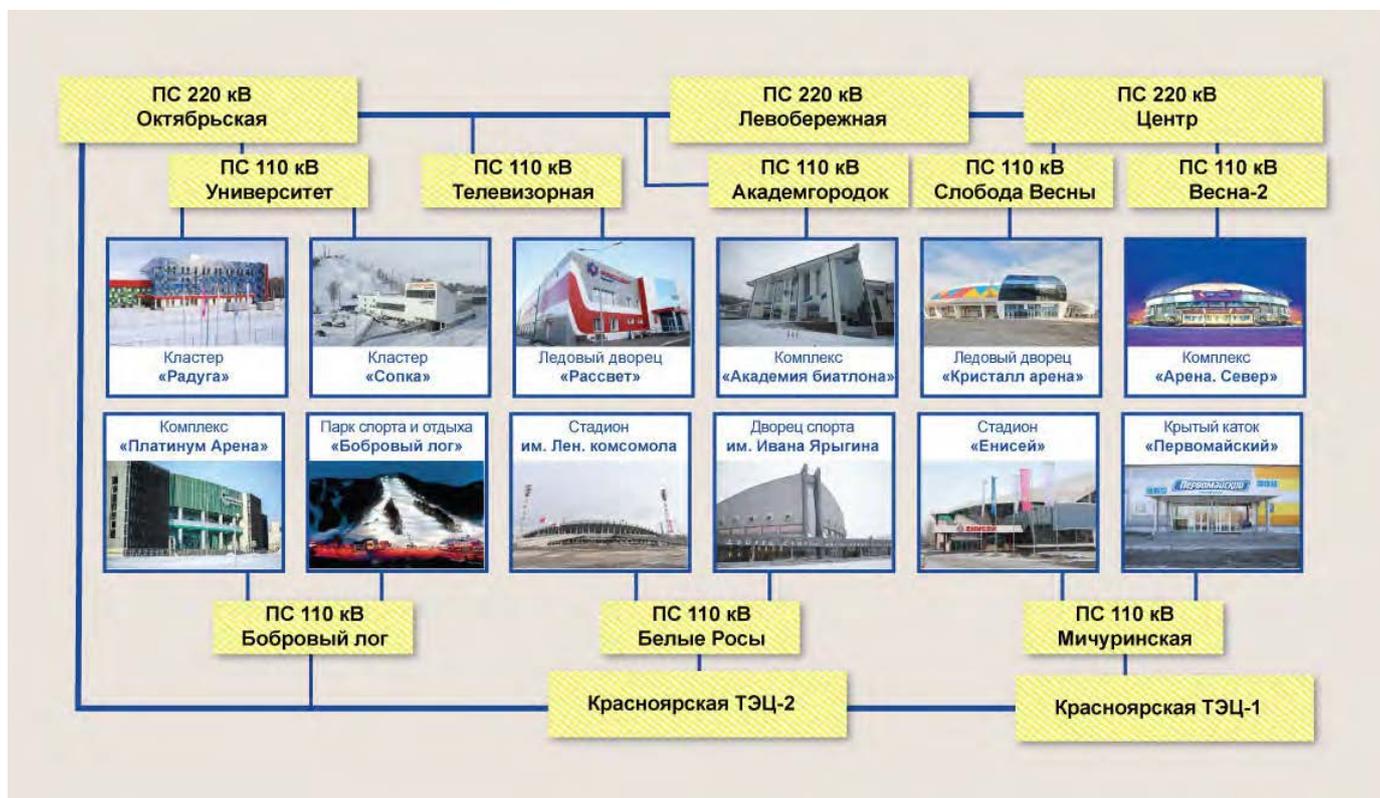
Для проведения международных соревнований были задействованы 12 спортивных сооружений – стадионы, ледовые дворцы, спортивные кластеры и комплексы, а также 30 объектов инфраструктуры, включая Деревню Универсиады, медицинские учреждения, объекты транспортного назначения. Энергообъекты, обеспечивающие энергоснабжение спортивной, транспортной и жилой инфраструктуры Универсиады, сосредоточены в Центральном энергорайоне Красноярской энергосистемы, включающем Красноярск и его пригороды.

Шесть лет назад, когда исполком Международной федерации студенческого спорта (ФИСУ) принял решение о проведении Зимней универсиады в Красноярске, Центральный энергорайон имел целый ряд проблем, или, как дипломатично говорят специалисты Системного оператора, особенностей режимов работы. В первую очередь, это недостаточная автотрансформаторная мощность основных питающих центров – подстанций (ПС) 500 кВ Красноярская и 220 кВ Центр, Левобережная, Октябрьская, КИСК, что сильно ограничивало возможность технологического присоединения к электрическим сетям

новых потребителей и осложняло обеспечение работы энергосистемы с прогнозируемым увеличением нагрузки до 2019 года.

Вторая основная проблема была связана с заложенными при проектировании недостатками схемы открытого распределительного устройства (ОРУ) 500 кВ подстанции 500 кВ Красноярская, введенной в эксплуатацию еще в 1963 году. В те годы, по всей видимости в целях экономии, на подстанции не были установлены линейные выключатели 500 кВ, поэтому при ремонте одной из систем шин (СШ) и аварийном отключении в этот момент линий электропередачи (ЛЭП), присоединенных к другой СШ, была высока вероятность наступления поистине катастрофических последствий для энергосистемы – отключение трех автотрансформаторов суммарной мощностью 2400 МВА и, как следствие, отделение Центрального энергорайона на изолированную работу от ЕЭС России.

По своему балансу Центральный энергорайон был и по сей день остается энергодефицитным. Располагаемая мощность объектов генерации Центрального энергорайона – Красноярской ГЭС, Красноярских ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 – в зимний период обеспечивает примерно половину потребности в энергопо-



Объекты Универсиады

реблении. Дефицит мощности покрывается за счет перетока из сети 500 кВ ОЭС Сибири по трем автотрансформаторам ПС 500 кВ Красноярская. В таких условиях, при росте энергопотребления, увеличивалась нагрузка на автотрансформаторное оборудование и повышалась вероятность их перегрузки в аварийных ситуациях, а также в ремонтной схеме сети.

Эти особенности Центрального энергорайона были потенциальным источником схемно-режимных ситуаций, несущих риск его отделения на изолированную работу от ОЭС Сибири действием автоматики и необходимостью ввода ограничений электроснабжения потребителей в послеаварийных режимах.

### Укрепление энергетической инфраструктуры

Понимая критичность проблем, существующих в Центральном энергорайоне, Системный оператор начал планомерную работу по улучшению ситуации в энергосистеме региона еще до принятия решения о проведении Универсиады в Красноярске. Благодаря активной позиции Исполнительного аппарата и филиалов Системного оператора «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Сибири» (ОДУ Сибири) и «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Красноярского края и Республики

Тыва» (Красноярское РДУ) к 2014 году был принят ряд важных решений для повышения надежности работы Центрального энергорайона, в том числе предусматривающих строительство второй ПС 500 кВ, а также строительство других новых и реконструкцию действующих энергообъектов.

Системный оператор предложил включить в Схему и программу перспективного развития электроэнергетики (СиПР) Красноярского края специальный раздел, содержащий мероприятия по обеспечению электроснабжения спортивных объектов и объектов инфраструктуры Универсиады. Инициатива АО «СО ЕЭС» получила поддержку в Министерстве энергетики РФ. С целью планомерного развития энергосистемы, начиная с 2015 года обязательным требованием при согласовании инвестиционных проектов субъектов энергетики, реализуемых в рамках подготовки к Универсиаде, стала их корреляция с СиПР.

СиПР является основным инструментом планирования развития энергосистем регионов и основой для формирования инвестиционных программ субъектов электроэнергетики. Системный оператор выполняет координирующую функцию при рассмотрении инвестиционных программ и подготовке СиПР, поскольку обеспечение перспективного развития ЕЭС России входит в число основных задач, решаемых Системным оператором, согласно действующему законодательству. В рамках реализации этой функции Красноярским РДУ и ОДУ Сибири проводилась оценка обоснованности разработанных энерго-

Системный оператор начал планомерную работу по улучшению ситуации в энергосистеме региона еще до принятия решения о проведении Универсиады в Красноярске



Новая подстанция 110 кВ Озерная

компаниями региона мероприятий, после этого предложения становились частью сводного перечня по развитию электросетевых объектов Центрального энергорайона и утверждались в составе СиПР в 2017 и 2018 годах.

При активном участии, а во многих случаях по инициативе Системного оператора был разработан, обоснован, включен в СиПР и реализован ряд мероприятий, предусматривающий ввод объектов капитального строительства и проведение реконструкции энергообъектов в Центральном энергорайоне. Наиболее значимыми из этих мероприятий стали строительство ПС 500 кВ Енисей с двумя автотрансформаторами суммарной мощностью 1602 МВА, ввод энергоблока Красноярской ТЭЦ-3 мощностью 208 МВт, реконструкция ПС 220 кВ КИСК и ПС 220 кВ Левобережная с увеличением автотрансформаторной мощности, оснащение энергообъектов современными устройствами противоаварийной автоматики. Кроме того, в рамках подготовки к Универсиаде были введены в работу новые ПС 110 кВ Белые росы и Озерная, выполнена реконструкция девяти подстанций 110 кВ с заменой трансформаторного и коммутационного оборудования, вводом новых устройств РЗА и систем сбора и передачи информации. Реализация мероприятий обеспечила повышение надежности работы Центрального энергорайона и стала важным условием обеспечения возможности технологического присоединения к электрическим сетям спортивных объектов и инфраструктуры Универсиады, а также надежного электроснабжения всех объектов, задействованных в проведении соревнований.

Ключевым вопросом в преддверии спортивного мероприятия стала подготовка к обеспечению надежных режимов работы Центрального энергорайона



Многофункциональный спортивно-зрелищный комплекс  
Платинум Арена Красноярск

В ходе проектирования, строительства и реконструкции энергообъектов специалисты Красноярского РДУ принимали участие в согласовании проектной и рабочей документации, согласовании и проверке выполнения технических решений и технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям новых энергетических и спортивных объектов, а также в разработке комплексных программ опробования напряжением и ввода оборудования в работу. ОДУ Сибири и Красноярское РДУ провели необходимые расчеты электроэнергетических режимов, токов короткого замыкания, параметров настройки (уставок) устройств РЗА и обеспечили режимные условия для проведения всего комплекса мероприятий по повышению надежности работы Центрального энергорайона без перерывов в электроснабжении потребителей и нарушения графиков ремонта оборудования электросетевых и генерирующих компаний.

## «Спортивные режимы» энергосистемы

Помимо создания и укрепления энергетической инфраструктуры Универсиады, ключевым вопросом в преддверии спортивного мероприятия стала подготовка к обеспечению надежных режимов работы Центрального энергорайона.

На время проведения Универсиады филиалами АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири и Красноярское РДУ были разработаны электроэнергетические режимы Красноярской энергосистемы, предусматривающие завершение плановых ремонтов всех объектов сетевой инфраструктуры Центрального энергорайона. Для создания в энергорайоне нормальной схемы электрической сети 110, 220, 500 кВ с полным составом оборудования, обеспечивающим электроснабжение объектов Универсиады, Системным оператором совместно с энергокомпаниями были оптимизированы годовые и месячные графики ремонтов оборудования и ЛЭП и графики технического обслуживания устройств РЗА.

Чтобы исключить обесточение объектов Универсиады и инфраструктуры, нагрузка присоединений, обеспечивающих их электроснабжение, была исключена из графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и выведена из-под воздействия противоаварийной автоматики.

Системный оператор организовал проверку выставленных режимов автоматического повторного включения (АПВ) и уставок автоматики ограничения перегрузки оборудования (АОПО) на объектах электроэнергетики, обеспечивающих внешнее электроснабжение Универсиады, а также эксплуатационного состояния устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР), предотвращающих снижение частоты при дефиците мощности, и величин нагрузки потребителей Центрального энергорайона, подключенных под действие АЧР. Также было организовано взаимодействие по вопросам проверки систем автоматического сбора информации об авариях на энергообъектах и ее передаче в Красноярское РДУ.

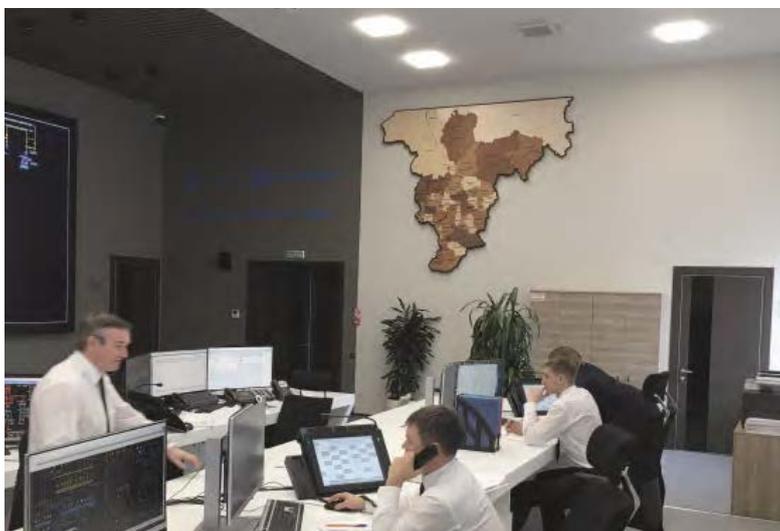
Для создания надежного электроэнергетического режима энергосистемы в период проведения Универсиады ОДУ Сибири и Красноярским РДУ были разработаны балансы мощности Центрального энергорайона с учетом режимов работы Красноярских ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 по графику тепловых нагрузок, а также Красноярской ГЭС. После реализации всех подготовительных мероприятий, по расчетам Системного оператора, максимум потребления мощности должен был составить 3300 МВт при располагаемой мощности электростанций 2280 МВт. Сальдо-переток в энергорайон спрогнозирован на уровне 1020 МВт. При этом расчетная загрузка контролируемых сечений составила 70 %, а загрузка автотрансформаторов 220–500 кВ – менее 50 %, что обеспечивало поддержание необходимых резервов передачи мощности в энергорайон в расчетных аварийных режимах, в частности,

при отключении трансформаторного оборудования 500 кВ на подстанциях 500 кВ Енисей и Красноярская. Расчеты Системного оператора полностью подтвердились в период проведения соревнований.

Помимо подготовки балансов, Красноярское РДУ провело дополнительные расчеты для оценки режимных последствий в послеаварийных режимах при аварийных отключениях оборудования в схемах единичных и двойных ремонтов в Центральном энергорайоне. Разработанные при этом необходимые схемно-режимные мероприятия по изменению нагрузок электростанций, топологии сети и переводу потребителей на электроснабжение по линиям электропередачи с одной стороны (в тупиковом режиме) позволили исключить необходимость ввода графиков временного отключения потребления в случае возможных аварий в энергосистеме региона. Все мероприятия по вводу параметров режима в область допустимых значений в послеаварийных режимах были включены в основной методический документ диспетчерского центра – Положение по управлению режимами работы энергосистемы Красноярского края и Республики Тыва.

## Человеческий фактор

Одним из важных вопросов в преддверии Универсиады стало обеспечение готовности диспетчерского, оперативного и дежурного персонала к ликвидации нарушений нормального режима энергосистемы и действиям в различных нештатных и чрезвычайных ситуациях на объектах энергетики в период проведения Универсиады. С этой целью были проведены три общесистемные контрольные противоаварийные тренировки по отработке взаимодействий диспетчерского персонала Красноярского РДУ, оперативного персонала сетевых организаций, объектов Универсиады, персонала Центра управления энергоснабжением (ЦУЭ) Универсиады. Также проведена отдельная противоаварийная тренировка с теми же целями и составом участников, но с привлечением дежурных информаторов ОДУ Сибири. Кроме того, состоялось несколько учебных тренировок по действиям диспетчерского персонала при ликвидации аварии в Центральном энергорайоне и прекращении электроснабжения объектов Универсиады.



Центр управления энергообеспечения Универсиады

За 11 дней Универсиады в энергосистеме региона не произошло ни одной серьезной аварии, которая могла бы повлиять на электроснабжение спортивной, транспортной и жилой инфраструктуры

Результаты тренировок подтвердили готовность диспетчерского персонала Красноярского РДУ к эффективному взаимодействию с оперативным и дежурным персоналом субъектов электроэнергетики при ликвидации нарушений нормального режима работы Красноярской энергосистемы, а также обеспечению ее надежной работы и непрерывного электроснабжения спортивных объектов в период проведения Универсиады.

Для надежного обмена оперативной информацией в случаях нарушений электроснабжения объектов Универсиады Системный оператор совместно с энергокомпаниями разработали временный порядок и схему информационного взаимодействия. Временная схема связала в единую информационную сеть энергообъекты, субъекты электроэнергетики, организованный ПАО «Россети» ЦУЭ Универсиады, диспетчерские центры ОДУ Сибири и Красноярского РДУ, а также ситуационно-аналитические центры Системного оператора, ПАО «Россети» и Минэнерго России. В частности, был организован временный прямой канал телефонной связи между ЦУЭ Универсиады и Красноярским РДУ.

В ходе подготовки к проведению соревнований Красноярским РДУ реализован комплекс мероприятий по обеспечению надежной работы информационных и инженерно-технических систем, системы физической защиты диспетчерского центра, включающий организацию дополнительных каналов связи, дополнительное резервирование системы гарантированного электроснабжения диспетчерского центра, проведение внеплановых контрольных противоаварийных тренировок персонала блока ИТ,

оперативно-ремонтного персонала подрядных организаций, а также комплексной практической тренировки с работниками вневедомственной охраны Минэнерго России.

\* \* \*

Как говорят спортсмены, победителей от проигравших отличает одно – подготовка. Эта спортивная истина вполне применима и Красноярской энергосистеме, которая благодаря слаженной работе всех участников ее подготовки к соревнованиям в ответственный момент оказалась на высоте. За 11 дней Универсиады в энергосистеме региона не произошло ни одной серьезной аварии, которая могла бы повлиять на электроснабжение спортивной, транспортной и жилой инфраструктуры «молодежной олимпиады».

Руководство региона высоко оценило работу энергетиков в преддверии и в период проведения международного спортивного мероприятия. Так, за большой вклад в подготовку и проведение XXIX Всемирной зимней Универсиады 2019 года в г. Красноярске губернатор Красноярского края Александр Усс объявил благодарность Филиалу АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ. За большой личный вклад в развитие топливно-энергетического комплекса, многолетний добросовестный труд и в связи с успешной реализацией безопасного и бесперебойного обеспечения электроэнергией объектов, задействованных в проведении XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 года в Красноярске пятеро сотрудников ОДУ Сибири и Красноярского РДУ получили Почетные грамоты Министерства энергетики РФ, 12 специалистов филиалов Системного оператора были отмечены благодарностью ведомства. |



Участники Универсиады–2019

## Минэнерго России отметило специалистов Системного оператора за вклад в обеспечение бесперебойного электроснабжения объектов XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 года



*Благодарность губернатора Красноярского края*

### Почетная грамота Министерства энергетики Российской Федерации

- Алексей Хлебов, генеральный директор Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.
- Михаил Шломов, заместитель генерального директора Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.
- Андрей Саргун, заместитель главного диспетчера по оперативной работе Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.
- Владимир Смирнов, директор Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.
- Сергей Смыков, начальник оперативно-диспетчерской службы Красноярское РДУ.

### Благодарность Министерства энергетики Российской Федерации

Алексей Безрядин, начальник оперативно-диспетчерской службы Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.

- Олег Прошин, ведущий эксперт службы эксплуатации зданий и систем инженерно-технического обеспечения Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.

- Максим Тюлькин, начальник отдела организации оперативной работы оперативно-диспетчерской службы Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.

- Андрей Артеменков, первый заместитель директора – главный диспетчер Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Евгений Бутрин, начальник службы электрических режимов Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Никита Винидиктов, начальник самостоятельного отдела перспективного развития и технологических присоединений Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Владимир Немтинов, начальник отдела устойчивости и противоаварийной автоматики службы электрических режимов Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Валентина Клименкова, начальник отдела расчетов параметров настройки устройств релейной защиты и автоматики службы релейной защиты и автоматики Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Алексей Передерин, начальник самостоятельного отдела инженерно-хозяйственного обеспечения Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Валерий Свирский, заместитель начальника службы информационных инфраструктурных систем Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Иван Сытов, начальник службы релейной защиты и автоматики Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.

- Дмитрий Федотов, заместитель начальника оперативно-диспетчерской службы Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ.



Системный оператор  
Единой энергетической системы

## Самарское РДУ

Ульяновск и Самара изначально задумывались как крепости, которые защищали восточные границы Русского царства от набегов кочевых племен и позволяли контролировать территории вокруг Волги, где проходили многие торговые пути...

**стр. 38**

