

В номере:

Предметный разговор

Большие перемены НТЦ ЕЭС
стр.15

Международное сотрудничество

Блэкаут в Центральной Азии:
плюсы из истории
со знаком минус
стр. 45

Интервью без галстука

Вячеслав Афанасьев:
«Выбор профессии – значимое
событие в моей жизни» стр. 67

Трудовые династии

Три поколения
энергетиков Сюткиных
стр. 77

Люди-легенды

«Сибирская школа»
диспетчера Панасенко
стр. 88

К 20-летию

Системного оператора

Федор Опадчий:

«Системный оператор обязан работать всегда»

стр. 6



Над номером работали:

Дмитрий Батарин	Лариса Кошкина
Андрей Берсенин	Дмитрий Коростелев
Евгений Рябовол	Максим Ланда
Юлия Толкачева	Дмитрий Шилков
Юрий Беляев	Константин Авхимов
Анна Соловьева	Евгения Усенко
Мария Парфенова	Мария Тасуева

Благодарим за помощь в подготовке номера:

Сергея Павлушко	Дениса Яроша
Станислава Терентьева	Антон Игнатова
Романа Богомолова	Евгения Сацука
Дмитрия Афанасьева	Александра Козырева
Николая Беляева	Дмитрия Дубинина
Александра Кузнецова	Анну Шангину

Содержание:

Тема номера

Федор Опадчий: «Системный оператор обязан работать всегда» 6

Предметный разговор

Большие перемены 15

Мастер-класс

«Пилоты» – к бою! 23

Репортаж

DREAM SIM 33

Международное сотрудничество

Блэкаут в Центральной Азии: плюсы из истории со знаком минус 45

Даты. 80 лет ОДУ Урала

Полигон для инноваций 55

Интервью без галстука

Вячеслав Афанасьев: «Выбор профессии – значимое событие в моей жизни» 67

Трудовые династии

Три поколения энергетиков Сюткиных 77

Люди-легенды

«Сибирская школа» диспетчера Панасенко 88

К 20-летию Системного оператора

Взгляд через объектив 100

Собственный корреспондент

Фотолетопись на стенах ОДУ Востока 106

Мастерство, удача и немного винтажа 113



Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас с 20-летием со дня образования Системного оператора Единой энергетической системы!

Компания была создана в эпоху перемен, когда вся энергетика переходила на новые, рыночные рельсы. Уже в первые годы работы коллектив успешно выполнил поставленную руководством страны задачу сохранения надежного технологического управления и устойчивой работы столь сложного технологического организма, как Единая энергосистема страны. Эта ответственная задача решалась одновременно с созданием стройной трехуровневой системы оперативно-диспетчерского управления и формированием ее технологической инфраструктуры.

Образование высокопрофессиональной, технологически вооруженной компании,

стоящей на страже единства и надежности энергосистемы и принявшей на себя всю полноту решений и ответственности за обеспечение устойчивой совместной работы всех электроэнергетических объектов, стало первым и очень заметным штрихом в формировании облика новой российской энергетики. Решение о создании независимого Системного оператора, отстаивающего интересы энергосистемы как единого технологического комплекса, заложило основы для эффективного функционирования отрасли на многие годы вперед.

Все 20 лет по мере изменений в энергосистеме, усложнения процессов и технологий в электроэнергетике продолжается планомерное расширение функций компании. Сегодня Системный оператор – это уже не только центр компетенций по управлению режимами энергосистемы, но и ключевое звено в обеспечении текущей и перспективной надежности ЕЭС.

Ответом на самые актуальные вызовы сегодняшнего дня стали реорганизация системы перспективного планирования в электроэнергетике и обеспечение единства технической политики в ЕЭС России. Именно в Системном операторе сегодня сосредоточены уникальные компетенции, позволяющие выстроить обоснованную и прозрачную систему перспективного планирования электроэнергетики на основе единых базовых принципов и подходов к развитию электроэнергетической инфраструктуры.

В оперативно-диспетчерском управлении, как и в энергетике в целом, несмотря на высокую технологичность, все держится на людях, их знаниях, умениях и преданности своему делу. В Системном операторе работают квалифицированные, ответственные специалисты, в компании выстроена эффективная система передачи опыта молодым энергетикам.

Желаю коллективу Системного оператора дальнейшего уверенного развития, ярких профессиональных успехов, новых достижений и побед!

*Министр энергетики Российской Федерации
Н.Г. Шульгинов*

Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас со знаменательной и значимой для всех нас датой – юбилеем Системного оператора!

Два минувших десятилетия стали временем перемен для всей электроэнергетики. Сформирован принципиально иной экономический уклад, обновлены нормативные основы, создана новая система планирования перспективного развития, стартовало технологическое и техническое обновление. Системный оператор в этих процессах сыграл ключевую роль.

Основной задачей в первые годы стало обеспечение технологической преемственности диспетчерского управления с целью максимально безопасного для отрасли перехода к новой рыночной модели отношений. Продуманный, взвешенный подход, опора на профессионалов, а также собственное активное участие в конструировании перемен помогли Системному оператору с честью выполнить миссию технологического гаранта энергореформы. Весь дальнейший путь неизменно подтверждал и подтверждает правильность и обоснованность выбранной конструкции оперативно-диспетчерского управления – единой трехуровневой вертикали с независимым Системным оператором во главе, встроенным во все процессы, направленные на обеспечение надежной работы энергосистемы.

Появившийся в качестве «первой ласточки» перемен на переломном этапе экономической трансформации отрасли Системный оператор одновременно является и «хранителем традиций» – наследником всей существующей с 1920-х годов системы оперативно-диспетчерского управления. За 100 лет она сполна доказала свою эффективность и способность выполнять сложнейшие задачи по обеспечению надежности энергосистемы в любых, порой даже непредсказуемых условиях. Мы успешно используем



и развиваем накопленные за десятилетия опыт и технологические наработки для решения актуальных задач сегодняшнего дня. Когда-то – более полувека назад – сфера оперативно-диспетчерского управления стала одним из первых в стране полигонов для разработки и применения компьютерных технологий. Современное оперативно-диспетчерское управление базируется уже на целом комплексе цифровых решений, позволяющих дистанционно управлять энергообъектами, увеличивать пропускную способность сетей за счет анализа схемно-режимной ситуации в энергосистеме, поддерживать баланс мощности и частоту в ЕЭС России, сохранять ее устойчивость при возникновении аварий и предупреждать их дальнейшее развитие, налаживать эффективный информационный обмен между субъектами отрасли. Совершенствование цифровых технологий, выводящих процесс управления режимами

и обеспечения надежности энергосистемы на качественно новый уровень, остается одним из приоритетных направлений деятельности Системного оператора.

С момента своего создания и по сей день компания выступает драйвером необходимых для отрасли перемен. За два десятилетия проделана масштабная работа по обновлению нормативной базы электроэнергетики. Начато реформирование системы перспективного планирования под актуальные задачи. Успешно реализованные проекты включения Крымской и Якутской энергосистем на параллельную работу с Единой энергосистемой стали первыми значимыми шагами по распространению принципов централизованного оперативно-диспетчерского управления на всю территорию страны.

В основе многолетней успешной деятельности компании лежат компетентность и ответственность многотысячного коллектива, объединяющего лучших профессионалов отрасли. Мы не только отбираем наиболее квалифицированных специалистов, способных соответствовать самым высоким требованиям, но и развиваем собственную систему воспроизводства кадров в сотрудничестве с ведущими вузами страны. Компания уделяет особое внимание профессиональной подготовке и повышению квалификации сотрудников, стремится обеспечить сохранение и передачу накопленного опыта молодым специалистам, чтобы те и в будущем могли успешно решать встающие перед Системным оператором задачи.

Новые задачи и необходимость развития в связи с этим новых компетенций – привычная часть профессиональной жизни нашего трудового коллектива. Неразрывные изменения системы перспективного планирования в отрасли превращают Системный оператор в единый центр компетенций в этой сфере, решающий

под руководством Министерства энергетики России важнейшую для будущего страны и отрасли задачу сбалансированного развития энергосистемы. Налаживание и настройка новых процессов – это то, на чем будут сосредоточены наши усилия в ближайшие годы.

Важнейшим трендом, постоянно генерирующим новые задачи, остается и цифровизация отрасли. Понимание далеко не исчерпанного потенциала применения цифровых технологий требует от нас сконцентрироваться на непростой, но интересной и масштабной работе по их дальнейшему совершенствованию и внедрению в электроэнергетике.

Мировые события недавнего времени и вызванная ими непростая ситуация в стране также готовят новые вызовы.

Энергосистема, от которой зависит жизнь страны, должна функционировать всегда, невзирая ни на какие изменения и катаклизмы, – а значит всегда должен оставаться эффективным и Системный оператор. Появляющиеся у компании новые задачи лишь подчеркивают нашу востребованность. Уверен, что высокопрофессиональная команда сотрудников Системного оператора, способных интенсивно и эффективно работать, имеющих в своем профессиональном багаже внушительный список достижений и побед, без сомнения справится со всеми текущими и будущими задачами и в первую очередь с главной из них – обеспечением надежного функционирования ЕЭС России.

Дорогие друзья! Я желаю вам, чтобы вас никогда не покидала уверенность в своих силах, а осознание важности нашей работы продолжало служить стимулом для новых профессиональных достижений! Пусть компетентность и ответственность, упорство и целеустремленность станут залогом новых значимых свершений, а удача сопутствует всем начинаниям!

Председатель Правления АО «СО ЕЭС»

Ф.Ю. Опадчий



ФЕДОР ОПАДЧИЙ: «Системный оператор обязан работать всегда»

20-летний юбилей компании – достойный повод отвлечь главу Системного оператора от работы и попросить порассуждать «о времени и о себе». В рубрике «Тема номера» – интервью Председателя Правления Федора Опадчего, в котором он представляет свое видение компании в отрасли, рисует портрет сотрудника Системного оператора, рассказывает о перспективах, а также о новых задачах и вызовах, на которые специалисты диспетчерского управления должны будут найти эффективные и своевременные ответы.

В электро-
энергетике влияние
технологических
факторов является
определяющим
для всех аспектов

– Вы пришли в Системный оператор в самом начале работы компании и участвовали во всех основных процессах ее становления и формирования уклада современной отечественной электроэнергетики. Можете назвать три самых важных решения руководства компании и отрасли в процессе создания Системного оператора, – три решения, без которых ни компания, ни отрасль не стали бы такими, какими мы их сейчас видим?

– Первое из решений – это создание Системного оператора как независимой от участников рынка инфраструктурной компании, что сформировало среду для развития прозрачных экономических отношений в отрасли. Системный оператор не владеет никакими электроэнергетическими активами в сфере производства или передачи электроэнергии и не выступает на стороне какого-то одного из участников рынка, поскольку полностью принадлежит государству. Эти факторы позволяют одинаково беспристрастно относиться ко всем участникам, пребывать «над схваткой» и сосредоточиться на своей основной задаче – обеспечении понятной, прогнозируемой, прозрачной технологической инфраструктуры в отрасли. Почему это решение было, на мой взгляд, самым важным и системообразующим? Потому, что в электроэнергетике – сложнейшей в техническом отношении системе – влияние технологических факторов является определяющим для всех аспектов: текущих режимов работы, экономических отношений, планирования развития. Все это зависит от топологии сети, сетевых ограничений, размещения электростанций

и центров потребления, которые сложились в нашей большой стране. Учитывая, что фактически любые серьезные инвестиционные решения в электроэнергетике весьма затратны, а территориальная протяженность энергосистемы у нас самая большая из всех крупных энергосистем мира (что увеличивает цену необъективного решения), наиважнейшее условие – наличие независимого технологического регулятора работы отрасли.

Второе системообразующее решение – это принципиальная позиция Системного оператора по унификации как всех технических аспектов работы, связанных с управлением большой энергосистемой, так и самих технологий диспетчерского управления. Такое решение логично вытекает из первого. Функции по технологическому управлению системно значимыми энергетическими объектами выполняются Системным оператором почти на всей территории страны, на сегодняшний момент более 98 % электропотребления России обеспечивается работой энергосистем под централизованным управлением. Энергетический комплекс включает свыше 900 электростанций мощностью 5 МВт и выше, более 13 тысяч ЛЭП и десяти тысяч подстанций 110–750 кВ. Это огромное хозяйство должно работать одновременно в едином взаимосвязанном режиме. Но собственники у объектов разные, и без выстроенной системы координации и принятия ими собственных решений невозможно обеспечивать достижение общесистемных эффектов как в части надежности работы большой системы, так и ее экономической эффективности. Если мы хотим, чтобы энергосистема работала надежно, чтобы было меньше аварий, сбоев, нужно, чтобы технологические принципы, по которым она создается и управляется, были общими. Чтобы была общесистемная противоаварийная автоматика, настройки релейной защиты сочетались друг с другом и так далее. Как этого достичь без единого центра принятия сложных решений, общей технической и технологической политики, единой нормативно-технической базы? Скорее всего, никак. Более эффективной альтернативы единому центру ответственности не видно. Если в экономической сфере управление может базироваться на модели коллегиальных договоренностей, когда все объединяются на общеотраслевой площадке, такой как «Совет рынка», и договариваются, то в технологическом управлении энергосистемой подобное невозможно – слишком специфическая узкая сфера. В ней ни у кого, кроме



Федор Опадчий и Николай Шульгинов, 2021 год

Системный оператор ЕЭС – неотъемлемая часть электроэнергетики, обеспечивающая саму возможность существования одной из крупнейших мировых энергосистем

Системного оператора, нет и не может быть достаточных знаний и компетенций для эффективного технологического управления режимом работы энергосистемы как единым целым.

Третье стратегическое решение – выбор рыночной модели, в рамках которой уже почти два десятилетия функционирует российская электроэнергетика. Модели, основанной на разделении технологической и коммерческой функций. Системный оператор повлиял на этот выбор, участвуя в разработке принципов, совершенствовании выбранной модели, а также обеспечивая все эти годы выполнение базовых технологических функций в части работы рынков. То есть наша компания стала той самой технологической инфраструктурой оптового рынка, основой которой являются математическая узловая модель ЕЭС России (или, как сейчас принято говорить, «цифровой двойник» энергосистемы) и расчетные методики, созданные специалистами Системного оператора. Мы обладаем необходимыми технологиями, обеспечивающими балансирование спроса и предложения и управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России в реальном времени. Для этого выстроены рыночные, основанные на ценовых заявках участников, система планирования нагрузки на сутки вперед и современная технология балансирующего рынка с ежечасной переоптимизацией загрузки генерации, что позволяет наиболее экономически эффективным способом балансировать нагрузку в энергосистеме.



Конференция газеты «Ведомости» «Российская энергетика: как обеспечить баланс в новых условиях»

Идеальных рыночных моделей, конечно, не бывает, но можно с уверенностью говорить, что дизайн наших рынков – и РСВ, и балансирующего, и рынка мощности, и рынка системных услуг – в максимальной степени отражает технологические особенности отечественной энергетики для достижения максимально возможной экономической эффективности в актуальных условиях.

– Как вы думаете, возможно ли при всей сложности процессов оперативно-диспетчерского управления охарактеризовать статус Системного оператора в отрасли в одном предложении?

– Думаю, да. Системный оператор Единой энергетической системы – неотъемлемая часть электроэнергетики, обеспечивающая саму возможность существования одной из крупнейших мировых энергосистем как одного из сложнейших инженерных творений человека, как в настоящем, так и в будущем.

– Какими соображениями руководствовались лично вы, когда 18 лет назад переходили на работу в Системный оператор?

– Я тогда работал в Администраторе торговой системы, был непосредственным участником запуска «Сектора 5–15» – прообраза современного рынка электроэнергии. Фактически занимался вопросами взаимодействия АТС как расчетного центра и Системного оператора, обеспечивающего технологические процессы работы нового сектора рынка. Экономические расчеты, как я уже говорил, основывались на математической узловой модели энергосистемы. Мне предложили возглавить проект того, что сегодня назвали бы «цифровизацией» процесса на стороне коммерческой инфраструктуры. Именно тогда, имея дело с «цифровым двойником» ЕЭС России, я ощутил, насколько амбициозен масштаб решаемых Системным оператором задач. Полученное в МИФИ инженерное образование помогло все это оценить, и я понял, что мне было бы гораздо интереснее работать ближе к диспетчеризации, где и происходит фактически вся технологическая жизнь электроэнергетики.

Меня очень впечатлило тогда понимание неиссякаемости объема инженерных задач в этой сфере, поскольку энергосистема крайне сложный механизм, который находится в состоянии постоянного развития. И раз уж я оказался в электроэнергетике, странно было бы не воспользоваться шансом и не поучаствовать в развитии самой



На состоявшемся в Милане 15-м годовом заседании Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15 ее президентом на 2019 год избран член Управляющего и Административного советов GO15 Федор Опадчий

сложной инженерной штуковины, которая существует в мире. Я подумал, что это могло бы стать делом моих следующих десятков лет жизни. В результате так оно и получилось.

– В своей работе вы много контактируете с представителями других компаний электроэнергетики, органов власти, бизнеса – у вас есть возможность составить свое представление об особенностях разных организаций и людей, которые в них трудятся. Могли бы вы составить общий личностный портрет сотрудника Системного оператора?

– Сотрудник Системного оператора – это прежде всего инженер до мозга костей. Причем инженер увлеченный, которому нравится то, что он делает, поскольку работа дает возможность реализации его творческих и технических устремлений. При этом он – человек ответственный, осознающий, во-первых, что его решения влияют на огромное количество людей и процессов, а во-вторых, – что у этих решений есть экономическая составляющая. Для современной рыночной электроэнергетики это понимание особенно важно, не даром в компании есть целое подразделение специалистов, работающих на стыке технологий и экономики. Я имею ввиду рыночный блок.

Другая немаловажная черта коллективного портрета сотрудника – фундаментальные знания в области информационных технологий. Хотя Системный оператор не является классической

ИТ-компанией, то есть специалист, имеющий специальное образование и интерес к сфере информационных технологий, возможно, предпочтет для профессиональной самореализации пойти работать в компанию – разработчика ПО или к интегратору решений. Но это только на первый взгляд. На самом деле уровень промышленных ИТ-решений в нашей компании настолько высок, что должное применение способностей может быть обеспечено ИТ-специалисту с самыми высокими профессиональными амбициями. Каждый диспетчерский центр фактически является современным, продвинутым, хорошо оборудованным резервируемым центром обработки данных, использующим сложнейшее программное обеспечение, в большинстве своем разработанное специально под решение задач диспетчерского управления, который должен работать в любых ситуациях, с высокими показателями надежности с точки зрения как вычислительной инфраструктуры, так и инженерного обеспечения, информационной безопасности, а также, конечно, телекоммуникаций.

При этом верно было бы сказать, что инженеры-энергетики и ИТ-специалисты объединены общей миссией. Результат их усилий – бесперебойное наличие в любой момент времени в домах и на производствах электроэнергии, которая бесспорно является основой жизнедеятельности современного индустриально развитого общества.

– Ситуация в мире и стране сейчас непростая. Многим компаниям и даже целым отраслям экономики сложно говорить о перспективах. Есть ли что-то в будущем Системного оператора, что мы знаем наверняка?

– Мы точно знаем, что энергосистема должна работать всегда, соответственно и Системный оператор обязан работать всегда. Отечественная энергосистема в своей истории проходила очень сложные периоды – ГОЭЛРО, Великая Отечественная война, 1990-е годы – и все эти годы она работала. Сейчас у нас тоже время больших перемен. Отчасти по причине возникших сложностей с доступом к оборудованию и ряду технологий, которые потребуют ускоренного импортозамещения отдельных технологических решений. Хотя, например в части технологического программного обеспечения у нас на сегодня более 95 % ПО разработано в России. Но мне представляется, что это не главный фактор перемен.

Запрос на перемены возник не в 2022 году. Последние годы мы наблюдаем существенные

Сотрудник Системного оператора – это прежде всего инженер до мозга костей. Причем инженер увлеченный

Новые цифровые технологии открывают принципиально недостижимые ранее возможности

изменения в энергопотреблении – спрос на электроэнергию расширяется на восток и на север, в ряде регионов смещаются пики потребления. Появление «точек роста» связано как с реализацией крупных инфраструктурных и промышленных объектов, таких как Восточный полигон, так и со значительным «изменением поведения» существующих потребителей. Например, за счет развития туризма и роста кондиционерной нагрузки максимальное потребление летом на Кубани и в Крыму в 2021 году выросло на 13,5 % по сравнению с предыдущим годом, или примерно на 10 % к доковидному периоду. На примере той же Кубани мы видим, что час максимума нагрузки, который раньше всегда был вечером, сместился на дневное время. И скоро такая же ситуация будет в ОЭС Юга в целом. Также меняется соотношение зимнего и летнего потребления. На Кубани уже, а на Юге в целом – скоро летний максимум мощности может стать выше зимнего. Раньше такого не было. И все это требует развития прежде всего электросетевой инфраструктуры.

В некоторых регионах, наоборот, меняется структура выработки – например, на том же Юге, где активно строятся ВИЭ. В ОЭС Юга по первой программе ДПМ ВИЭ уже построено 2,5 ГВт солнечных и ветряных электростанций. Второй этап программы поддержки предполагает увеличение мощности ВИЭ до 10–12 ГВт. Если объемы локализируются преимущественно в ОЭС Юга, внутричасовые колебания выработки там приблизятся к 1 ГВт, а «межчасовые» – к 2–3 ГВт. Это очень много для такого региона. Компенсация

подобных отклонений потребует поддержания соответствующих объемов «быстрых» резервов, которые пока в ОЭС Юга отсутствуют.

Новые цифровые технологии открывают принципиально недостижимые ранее возможности по повышению использования имеющихся в энергосистеме ресурсов без необходимости нового строительства ЛЭП и электростанций. Это и технологии управления спросом, которые технически уже отработаны в режиме «пилота» и готовы к широкому применению. Это и технологии мониторинга запасов устойчивости энергосистемы, которые уже активно применяются в управлении режимами.

И изменение спроса и потребления, и освоение новых технологий – все это серьезные вызовы для Системного оператора, на которые мы готовим ответы в соответствии с нашей базовой задачей – поддержание целостности и надежности энергосистемы страны. Нам не привыкать это делать. Наверно, во всей истории оперативно-диспетчерского управления за 100 лет не найдется и одного года, когда специалисты не искали бы ответы на новые вызовы. Просто темп принятия этих решений и их значимость увеличиваются в период турбулентности.

Собственно наша задача в этих переходных моментах – оперативно вырабатывать меры и предложения, которые позволят минимизировать возможные негативные последствия любых изменений на стороне спроса или предложения, обеспечивая надежность и экономическую эффективность работы ЕЭС России. Вторая важная задача в таких условиях – забота о сохранении и развитии коллектива. Учитывая, что Системный оператор не владеет энергообъектами, основным активом компании был и останется всегда коллектив. Стоящие перед компанией задачи решают люди, и наша задача – создавать для них условия для комфортной работы, постоянного саморазвития, целеустремленности и нацеленности на поиск нестандартных решений.

– Руководство отрасли поставило перед Системным оператором ряд новых задач. Одна из наиболее масштабных – реформирование системы перспективного планирования в электроэнергетике. Федеральный закон принят. С начала 2023 года функции Системного оператора в части перспективного



В 2018 году в Астраханской области введена в эксплуатацию солнечная электростанция «Енотаевка» мощностью 15 МВт



РЭН-2021: «Перспективное развитие электроэнергетики: сохраняя надежность, повышая технологичность»

Первая версия
системы свои
задачи в целом
выполнила

развития существенно расширены. Чем обусловлена необходимость усиления централизации планирования?

– Система перспективного планирования «версии 1.0» задумывалась полтора десятка лет назад – в 2009 году вышло постановление правительства о разработке схем и программ, а разработка самой системы началась еще за пару лет до этого. Она создавалась по предложениям Системного оператора и с его непосредственным участием. В то время она соответствовала задачам текущего момента – необходимо было запустить структурированный процесс планирования развития энергосистемы, так как на повестке дня была программа ДПМ (договоров о предоставлении мощности на оптовый рынок. – ред.), по которой впоследствии за десять лет было построено либо реконструировано 136 объектов генерации с увеличением общей установленной мощности ЕЭС России более чем на 25 ГВт. А также появился устойчивый рост электропотребления после снижения 1990-х и начала 2000-х годов. Первая версия системы свои задачи в целом выполнила, реализована система перспективного планирования, основанная на регулярно обновляемых схемах перспективного развития. Она включает в себя Генеральную схему ЕЭС России, Схему и программу развития ЕЭС России на семь лет вперед и пятилетние схемы и программы развития региональных энергосистем.

Следующий этап развития системы перспективного планирования связан с задачей взаимоувязки и синхронизации планов развития на уровне Единой национальной электрической сети и региональных энергосистем, а также повышением прозрачности и экономической

эффективности решений по перспективному планированию. Утверждаемые сегодня на уровне регионов схемы и программы развития неизбежно носят явный «регионоцентрический» характер, не всегда стыкуются со схемой и программой развития ЕЭС России, качество разработки таких схем неоднородно и сильно отличается в разных регионах. Государством поставлена задача регулярной разработки единой и взаимоувязанной схемы развития, включающей в себя все ЛЭП 110 кВ и выше с последующим утверждением этого документа Минэнерго России. Подготовка такого документа поручена Системному оператору как организации, которая в силу своих функций и опыта обладает максимальным объемом информации и должными компетенциями для комплексного общесистемного планирования.

Мы видим такие же тенденции к централизации процесса планирования развития и в крупных зарубежных энергосистемах. В качестве примера можно привести Италию, где к обязанностям системного оператора Тerna на законодательном уровне отнесено формирование плана развития национальной энергосистемы на десятилетний период. Или США, где в отсутствие единой национальной энергосистемы в своей операционной зоне планирование развития осуществляют организации, наделенные функционалом системного оператора. Европейская ассоциация системных операторов ENTSO-E уже много лет формирует TYNDP – Десятилетний план развития электрической сети, обновляемый каждые два года. Он является основой для прогнозной оценки балансовой надежности европейских энергосистем на летний и зимний

Мы уже в этом году приступили к поиску и отбору дополнительного персонала

С начала 2023 года приступаем к полноценному выполнению новых функций

периоды и включает в себя планы строительства магистральных линий связи. Согласно общим положениям о процедурах планирования национальные системные операторы должны не реже, чем раз в два года предоставлять своим регуляторам национальные десятилетние планы развития энергосистемы, и национальные регуляторы должны проверять эти планы, в том числе на соответствие TYNDP.

– Какие ресурсы есть у Системного оператора для выполнения этой задачи? Какие вызовы вы видите на этом пути?

– Сегодняшних ресурсов для такой работы недостаточно, поэтому мы уже в этом году приступили к поиску и отбору дополнительного персонала под новую функцию. В технологическом функциональном блоке Системного оператора создано специальное подразделение – Дирекция по развитию ЕЭС, которая будет обеспечивать планирование на новом уровне. НТЦ ЕЭС также активно занимается формированием и обучением штата специалистов под новые задачи.

Но основной вызов не в том, чтобы набрать специалистов. При усилении централизации планирования крайне необходима прозрачность процедур принятия решений, чтобы не было сомнений в части их обоснованности и экономической эффективности. Достигается это выработкой и закреплением в отраслевой нормативной базе принципов принятия тех либо иных технических решений в процессе планирования и также – публичностью при подготовке перспективных планов. Существующую нормативную базу предстоит серьезно доработать. Необходимо внести изменения в два десятка действующих постановлений правительства – до конца текущего года это должно быть готово, так как с начала 2023-го мы приступаем к полноценному выполнению новых функций. При этом в значимой части нормативной базы уже существует задел: с 2018 года действуют «Методические указания по устойчивости энергосистем», в Техническом комитете Росстандарта ТК 016 разработаны и приняты в качестве национальных стандарты по планированию развития энергосистем.

Что касается публичности, то мы планируем модернизировать саму схему выработки и согласования проектных решений. Помимо самих схем и программ развития, мы будем разрабатывать и поддерживать перспективные расчетные модели энергосистем, построенные по стандартам

Общей информационной модели, информация об этих моделях будет публична, доступна множественным проектным организациям, которые смогут их использовать при разработке уже конкретных проектов по техприсоединению и выдаче мощности энергообъектов в регионах.

Это должно существенно упростить процедуры техприсоединения. Сейчас каждый проектант использует свою расчетную модель, свое «ноу хау». Но когда он приходит к нам согласовывать проектное решение, мы не со всем можем согласиться, так как отдельный проектант не может видеть всей картины в ЕЭС России, используемые им модели могут сильно отличаться от действительности и поэтому его разработка часто оказывается не «know how», а «no how». И начинаются «круги согласований». Унифицировав подход и сделав доступной базовую информацию, на основании которой проводятся все инженерные расчеты при разработке конкретных технических решений, мы снимем вопросы о закрытости процедур планирования развития ЕЭС и избежим длительных согласований, переделки проектов и потери времени, с чем отрасль уже сталкивалась при разработке проектов общегосударственного уровня. Строительство таких объектов, как, например, Восточный полигон, затрагивает интересы десятков разных собственников, при этом требуется комплексное решение. На сегодняшний момент отсутствует какой-то проектант, который мог бы выполнять такую работу на регулярной основе – у него для этого должны быть не только опыт и компетенции, но и полномочия. В противном случае каждый субъект, кого это затрагивает, создает свою часть проекта, и это потом не сочетается между собой. В новой системе планирования таким субъектом и станет Системный оператор.

– В числе задач актуального этапа развития отрасли – передача Системному оператору функций по управлению технологически изолированными энергосистемами – Сахалин, Камчатка, Чукотка, Магадан, Норильско-Таймырский энергорайон. Насколько это большая работа для коллектива и какова ее цель?

– Цель очень понятная – государство должно обеспечить единство экономического пространства Российской Федерации. А энергетика, как мы знаем, – основа экономики. Министерство энергетики решало и решает проблемы энергетики отдаленных регионов, не включенных

в ЕЭС России. Эти регионы развиваются экономически и социально, и там возникают такие же проблемы с функционированием и развитием энергетики, как и в ЕЭС. Нарботанная и проверенная годами практика Системного оператора такова, что компания везде, где присутствует, работает по единым стандартам, принятым государством обязательным требованиям, по унифицированным технологиям, в том числе в части информационного обмена. Иными словами, чтобы тратить меньше ресурсов и заниматься этим оптимально, нужно «разговаривать на одном языке». В электроэнергетике это технологические стандарты, описывающие, какие резервы должны быть, какие нормативы, какая автоматика, как команды отдаются, как формируются запасы к зиме и так далее. Настало время для перехода на такой единый язык.

В данном случае речь не идет о том, что в этих изолированных энергосистемах плохое управление электроэнергетическим режимом, энергосистемы до сих пор нормально работали и будут работать. Речь идет именно об унификации и выравнивании подходов. Сейчас государством принято решение, что планирование перспективного развития в изолированных энергосистемах будет осуществляться на единых принципах, принятых в ЕЭС России. Опыт Системного оператора, в том числе и опыт последнего десятилетия, когда было присоединение Крыма, Якутии, показывает, что нельзя заниматься решением проблем и развитием энергосистемы, если ты не управляешь ее режимом. Нет управления режимом – нет полной информации об энергосистеме и понимания происходящего. Поэтому передача изолированных энергосистем под управление Системному оператору – это именно распространение на них компетенций, методологий и технических решений, принятых в ЕЭС России, чтобы обеспечить равный

уровень энергетической обеспеченности этих регионов, а значит в конечном итоге и равный уровень жизни людей, которые там живут.

– Как вы оцениваете перспективы формирования общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза путем интеграции национальных рынков электроэнергии Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и России? Что нам это даст? Какие новые вызовы встанут перед Системным оператором?

– Системный оператор фактически управляет электроэнергетическим режимом не одной только ЕЭС России, а координирует работу второй по количеству работающих параллельно стран синхронной зоны. В настоящий момент это энергосистемы десяти государств, общая установленная мощность генерации – 314 гигаватт, годовое потребление – 1 313 тераватт-часов. Больше только энергообъединение Евросоюза ENTSO-E, в котором энергосистемы 32 государств. В 2020 году там было 797 ГВт генерации и годовое потребление в 2,5 раза выше нашего. Европейское энергообъединение довольно жестко контролируется надстрановым регулятором, выпускающим соответствующие директивы. Созданы механизмы внедрения обязательных для всех энергосистем требований и стандартов. В нашем энергообъединении ЕЭС/ОЭС централизации управления и нормативного регулирования нет, в то время как физически это единая энергосистема. Что стоит один энерготранзит из Урала в Сибирь через Казахстан! Осуществлять технологическую координацию в таких условиях возможно только при развитых механизмах интеграции и договоренностях между регуляторами и компаниями отрасли

Например, существует Электроэнергетический Совет СНГ и созданный при нем рабочий орган – Комиссия по технологической координации, КОТК. Другой интеграционный механизм – Координационный Электроэнергетический Совет Центральной Азии, куда в начале этого года российский Системный оператор вошел в качестве наблюдателя. У нас в рамках пакета дорожных карт по реализации договора о создании Союзного государства с Беларусью разработана дорожная карта по электроэнергетике, которая сейчас активно реализуется – это уже целый комплекс технологической интеграции.

Общий электроэнергетический рынок ЕАЭС я воспринимаю как еще один важный

Чтобы тратить меньше ресурсов, нужно «разговаривать на одном языке»



36-е заседание Координационного Электроэнергетического Совета Центральной Азии (КЭС ЦА). АО «СО ЕЭС» присвоен статус наблюдателя при КЭС ЦА

Ресурс Системного оператора – люди и компетенции

интеграционный механизм, позволяющий в будущем решать возникающие общесистемные технологические проблемы и задачи. Ведь энергосистемы других стран, входящие в наше энергообъединение, тоже переживают свои трансформации. В них меняется состав генерации, возникают новые центры спроса, как и в ЕЭС России, вводятся ВИЭ, развиваются механизмы взаимной торговли и много чего еще происходит. И нам необходимо развивать любые процессы, которые увеличивают степень скоординированности в энергообъединении, закрепляя в них договоренности в части технологических аспектов обеспечения параллельной работы.

– В любой структуре, организации, системе есть сильные и слабые стороны – «ресурс» и «ахиллесова пята». Можно вас попросить немного пофантазировать? Если бы вы были независимым стратегическим консультантом и проводили оценку Системного оператора, что бы вы отнесли к той и другой категории? Какие рекомендации дали бы руководству для усиления ресурса и снижения рисков?

– Ресурс Системного оператора – люди и компетенции. Точнее – специалисты как носители уникальных компетенций. Именно этот ресурс является решающим, именно он определяет наш успех, поскольку условия работы Системного оператора – это постоянный поиск ответов на различные системные вызовы, которые возникают снова и снова. Такова специфика наших функций и нашей миссии – изобретать и продвигать решения, которые определяют облик отечественной электроэнергетики на ближайшие десятилетия.

Ну а «ахиллесова пята», на мой взгляд, – это присущий нам всем «технологический перекосяк» в восприятии процессов. Сфокусированность на технологических аспектах, зачастую – их приоритет перед вопросами экономики. Такой взгляд сформировался исторически, поскольку отечественная система оперативно-диспетчерского управления с момента своего создания была исключительно инженерной сферой, ставила во главу угла технологические вопросы. Такой подход имеет серьезные преимущества – в первую очередь, отличный запас надежности энергосистемы, развитость собственных, не заимствованных технологий диспетчерского управления. Но сфокусированность только на технологическом аспекте решаемых задач – это то, за что нас сейчас, в условиях рыночной энергетики, критикуют различные участники отрасли и профессиональные сообщества, требующие большей обоснованности принимаемых решений. Это не удивительно, поскольку системные решения, влияющие на всех участников отрасли, всегда лежат на грани технологий и экономики. Поэтому в современных условиях функционирования электроэнергетики, где системообразующим каркасом является рынок, нам необходимо научиться принимать во внимание экономику – развивать новые компетенции.

Подозреваю, что мы снова столкнемся с этим вопросом уже в будущем году, начав разработку схем и программ развития регионов. Это очередной вызов! Но я уверен, что мы рано или поздно избавимся от «ахиллесовой пяты» при помощи нашего основного ресурса – грамотных, компетентных, обучаемых профессионалов. Будем работать над этим. |



День энергетика в Системном операторе, 2021 год



БОЛЬШИЕ ПЕРЕМЕНЫ

В феврале 2022 года завершилась реорганизация дочерней компании Системного оператора – АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы». Мы поговорили с ее генеральным директором Русланом Измайловым об основных целях преобразований, роли компании в новой системе перспективного планирования в электроэнергетике, распределении функционала между ее отдельными структурными подразделениями, существующей технической базе и развитии кадрового потенциала.

– Руслан Кимович, чем было обусловлено решение о реорганизации НТЦ ЕЭС?

– В 2021 году по инициативе Минэнерго России был запущен процесс совершенствования системы перспективного планирования в электроэнергетике. По предложению профильного министерства в отрасли будут установлены единые требования к планированию

и проектированию развития электроэнергетических систем, а также обеспечена единая процедура разработки и согласования ключевых документов в этой сфере – генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики, схем и программ развития ЕЭС России, а также схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, подготовка которых раньше была

РУСЛАН КИМОВИЧ ИЗМАЙЛОВ

Родился 1 февраля 1973 года. В 1996 году окончил Московский государственный авиационный институт по специальности «Самолето- и вертолетостроение», получил квалификацию «инженер-механик». В 2000 году с отличием окончил Уральский государственный технический университет им. С.М. Кирова (сейчас УрФУ им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина) по специальности «Электроэнергетические системы и сети», получил квалификацию «инженер». В электроэнергетической отрасли начал работать в 1996 году – сначала в ОАО «Тюменьэнерго», где прошел путь от электромонтера до заместителя начальника оперативно-диспетчерской службы РДУ. С 2003 года – момента образования Тюменского РДУ, принявшего от ОАО «Тюменьэнерго» функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа, – трудился в этом филиале Системного оператора. За время работы прошел путь от заместителя начальника оперативно-диспетчерской службы – начальника оперативного отдела до первого заместителя директора – главного диспетчера. С 2011 года работал в Филиале ОАО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Урала» (ОДУ Урала) директором по управлению режимами – главным диспетчером, а позднее – заместителем генерального директора. С октября 2017 по июль 2021 года трудился в ПАО «ФСК ЕЭС» заместителем главного инженера – главным диспетчером, начальником Департамента оперативно-технологического управления. В июле 2021 года избран генеральным директором АО «НТЦ ЕЭС Группы компаний». С декабря 2021 года – генеральный директор АО «НТЦ ЕЭС». Имеет звания «Почетный энергетик» Министерства энергетики Российской Федерации, «Заслуженный энергетик СНГ», отмечен многочисленными корпоративными наградами.

прерогативой региональных властей. На новом этапе развития отрасли эти документы будут разрабатываться централизованно и войдут в состав единой, общей для всей ЕЭС России консолидированной схемы и программы развития.

Новая система планирования позволит быстрее и качественнее прорабатывать вопросы

совершенствования электроэнергетической инфраструктуры, повысить обоснованность и прозрачность инвестиционных решений и обеспечить проведение согласованной технической политики в отрасли под контролем со стороны государства.

Согласно предложенной Минэнерго концепции, системообразующая роль в обеспечении перспективного развития электроэнергетики будет закреплена за Системным оператором. К выполнению функций единого центра компетенций по вопросам перспективного развития электроэнергетики компания должна приступить уже с 2023 года. Именно она будет отвечать за проектирование развития электроэнергетических систем РФ и разработку соответствующих документов.

Планируемое расширение функционала поставило перед Системным оператором задачу консолидации основных ресурсов. В компании заблаговременно была оптимизирована структура управления деловыми процессами и произведен ряд преобразований, касающихся координирования деятельности различных функциональных направлений в исполнительном аппарате, филиалах и дочерних обществах АО «СО ЕЭС». Совершающиеся изменения не могли не затронуть и Научно-технический центр ЕЭС. По замыслу Системного оператора, признанный лидер в области проектирования и перспективного планирования развития энергосистем должен стать важнейшим звеном, своего рода core team для выполнения задач

АО «НТЦ ЕЭС» – многопрофильный научно-исследовательский центр, дочерняя компания АО «СО ЕЭС». Ведущая организация отрасли в области проектирования и развития системообразующей сети ЕЭС России и межгосударственных энергетических связей, центр компетенций по вопросам цифрового и физического моделирования энергосистем, исследования статической и динамической устойчивости, разработки и проектирования устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления. Специализируется на перспективном планировании развития энергосистем – разработке схем и программ развития электроэнергетики, схем выдачи мощности электростанций и схем внешнего электроснабжения потребителей, разработке замещающих мероприятий при выводе из эксплуатации объектов электроэнергетики.



Главное здание АО «НТЦ ЕЭС»

перспективного планирования. Поэтому оптимизации структуры НТЦ ЕЭС в Системном операторе придавали первостепенное значение.

– **Каковы основные цели консолидации НТЦ ЕЭС?**

– Термин «консолидация» говорит сам за себя. Он происходит от двух латинских слов – *con* – «вместе» и *solidare* – «укреплять, поддерживать». Цель консолидации в том, чтобы из группы компаний сформировать единый мощный научный центр энергетических исследований и разработок, способный эффективно решать как новые задачи государственного значения в сфере перспективного планирования, так и с успехом реализовывать традиционные для НТЦ ЕЭС коммерческие проекты: в сфере разработки схем выдачи мощности генерирующих объектов, схем внешнего электроснабжения потребителей, подготовки технико-экономических обоснований для реализации крупных инфраструктурных проектов.

– **Какие основные структурные изменения включала в себя реорганизация и в чем заключаются основные преимущества новой структуры?**

– Процедура реорганизации АО «НТЦ ЕЭС» включала в себя присоединение к нему дочерних (зависимых) обществ – «НТЦ ЕЭС Группа компаний», «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем», «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением», «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление». Новая организационная структура позволила существенно повысить эффективность управления в компании, реформатировать ее кадровый состав и ускорить процедуру принятия решений по ключевым вопросам, что особенно важно в свете предстоящего выполнения новой функции перспективного планирования.

Кроме того, в результате выстраивания стройной сквозной управленческой вертикали и перехода к прямому операционному управлению удалось решить нередко возникавшую на предыдущем этапе развития компании проблему внутренней конкуренции. Раньше дочерние компании НТЦ ЕЭС – отдельные юридические лица – зачастую в коммерческих интересах конкурировали между собой в ходе одних и тех же тендеров. Благодаря централизации и их объединению эту проблему также удалось снять.

Еще одним безусловным преимуществом консолидации стала возможность формирования единой IT-инфраструктуры и общего информационного пространства в масштабах всей компании. Это позволит создать единую систему документооборота, оптимизировать деловые процессы внутри компании и повысить эффективность решения задач, которые находятся на стыке деятельности различных подразделений. В декабре 2021 года развернуто проектирование единого мощного центра обработки данных (ЦОД). Он будет находиться в новом комплексе зданий, построенном для Главного диспетчерского центра в Румянцеве, в арендованных у Системного оператора помещениях. Предположительный срок сдачи ЦОД в эксплуатацию – октябрь 2022 года.

– **Как сейчас выглядит структура компании?**

– В рамках реструктуризации мы сформировали три главных технологических блока – три дирекции. Каждая дирекция, возглавляемая компетентным техническим руководителем, ведет

АО «НТЦ ЕЭС» – правопреемник одного из старейших центров исследований и разработок в электроэнергетике – Научно-исследовательского института по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения (НИИПТ), который был основан в 1945 году для внедрения в электроэнергетику СССР технологии сверхдальних передач. В числе ключевых заслуг НИИПТ – перевод на напряжение 500 кВ ВЛ 400 кВ Куйбышев – Москва протяженностью 815 км в конце 1950-х – начале 1960-х годов, создание и внедрение класса напряжения 750 кВ в 1970-х годах, ввод в эксплуатацию выпрямительно-инверторной подстанции (вставки постоянного тока) в районе Выборга в составе несинхронной электрической связи 330/400 кВ Россия – Финляндия в 1980 году, проектирование первой в мире централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) крупного энергообъединения в начале 1980-х годов. Каждое из этих достижений было отмечено высшей в стране наградой, присуждавшейся за выдающиеся заслуги в области науки и техники, литературы и искусства, архитектуры, а также за успехи в труде, – Ленинской или Государственной премией.



В 1979 году за успешное выполнение комплекса научных исследований по созданию нового электрооборудования для линии электропередачи 750 кВ Винница (СССР) – Альбертирша (ВНР) и обеспечению ее надежной работы НИИПТ был награжден орденом «Знак Почета». Сегодня этот орден хранится в АО «НТЦ ЕЭС».

ЦСПА – программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий в автоматическом режиме сохранение устойчивости работы энергосистемы при возникновении аварийных возмущений. Этот комплекс в реальном времени осуществляет расчет электроэнергетических режимов, производит анализ устойчивости энергосистемы и выбирает управляющие воздействия, необходимые для обеспечения ее сохранения после возникновения аварийных возмущений с учетом текущей схемно-режимной ситуации в энергосистеме. ЦСПА играет важную роль в обеспечении надежности работы электроэнергетических систем, оптимизирует управляющие воздействия противоаварийной автоматики и расширяет область допустимых режимов работы энергосистемы. Каждая ЦСПА имеет двухуровневую структуру: программно-аппаратные комплексы верхнего уровня устанавливаются в диспетчерских центрах АО «СО ЕЭС», а «низовые» устройства – на объектах электроэнергетики. ЦСПА первого поколения были внедрены в 1980–1990-е годы в энергообъединениях ЕЭС России. В 2010 году ЦСПА второго поколения были внедрены в ОЭС Средней Волги и ОЭС Юга, а в 2012 году – в ОЭС Сибири. ЦСПА третьего поколения уже успешно функционируют в ОЭС Востока, ОЭС Северо-Запада, ОЭС Юга, ОЭС Средней Волги и энергосистеме Тюменской области.

работу по одному из основных направлений деятельности компании.

Первый блок занимается перспективным развитием – разработкой и экспертизой схем и программ развития ЕЭС России и электроэнергетики субъектов РФ, схем выдачи мощности электростанций и внешнего электроснабжения потребителей, а также подготовкой технико-экономических обоснований проектов по сооружению и реконструкции генерирующих и электросетевых объектов.

Второй блок – это системные исследования. В его функции входит решение задач в области надежности, живучести и управляемости электроэнергетических систем, математическое, цифровое и физическое моделирование энергосистем, разработка программных продуктов для расчета текущих и перспективных электрических режимов, развитие технологий оперативно-диспетчерского управления.

Третье направление – разработка и проектирование устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления

для энергообъектов и энергосистем, в том числе создание больших систем противоаварийного управления, создание и внедрение программных комплексов, таких как ЦСПА и СМЗУ, которые уже сегодня активно используются Системным оператором.

Кроме того, в Екатеринбурге и Новосибирске у компании остаются обособленные подразделения.

– Вероятно, в свете планируемых преобразований системы перспективного планирования основной фокус реструктуризации был смещен на Дирекцию по развитию энергосистем. Так ли это?

– Действительно, основные структурные изменения в технологическом блоке затронули Дирекцию развития энергосистем. По сути, это бывший «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем». Новую организационную структуру мы формировали именно под решение будущих масштабных задач. Создали ряд новых подразделений, в том числе по топливу и экологии. В связи с тем, что помимо важнейшей функции перспективного планирования в дальнейшем на эту дирекцию ляжет обязанность подготовки технико-экономических обоснований проектов, резко расширили сектор экономических расчетов. Понимая, что объем работы однозначно возрастет, заблаговременно набрали дополнительный персонал. Кроме того, был проведен еще ряд внутренних организационных делений.

– Как отразилась реструктуризация на работе региональных подразделений НТЦ? Изменился ли их функционал?

– По своей сути реорганизационные изменения не затрагивают функционал этих подразделений. Новосибирское подразделение, как и раньше, продолжит заниматься проектированием систем

СМЗУ – разработанный АО «НТЦ ЕЭС» совместно с АО «СО ЕЭС» программно-технический комплекс, выводящий процесс расчета максимально допустимых перетоков мощности (МДП) в электрической сети на принципиально новый уровень. Система предназначена для расчета величины МДП в режиме реального времени, что позволяет учитывать текущие изменения схемно-режимной ситуации в энергосистеме и тем самым обеспечивает дополнительные возможности по использованию пропускной способности электрической сети и выбору оптимального алгоритма управления режимами энергосистемы без снижения уровня ее надежности. Технология СМЗУ внедрена в промышленную эксплуатацию в 23 диспетчерских центрах, в том числе в Главном диспетчерском центре, и используется для 167 контролируемых сечений. АО «СО ЕЭС» совместно с АО «НТЦ ЕЭС» обеспечили внедрение СМЗУ в производственных процессах рыночного планирования.



Зал управления АО «НТЦ ЕЭС»

противоаварийного управления электроэнергетических систем и систем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий. Кроме того, здесь осуществляется разработка отечественного программно-вычислительного комплекса для автоматизированного расчета уставок релейной защиты и автоматики (ПВК «АРУ РЗА»), курируемая Дирекцией системных исследований. В развитие этого комплекса мы намерены вкладывать наши существенные усилия, его коммерческое продвижение – одна из наших стратегических задач.

В Екатеринбурге подразделение «Управление развитием энергосистем» как было, так

«Программно-вычислительный комплекс для автоматизированного расчета уставок релейной защиты и автоматики (ПВК «АРУ РЗА»)» – новый программно-вычислительный комплекс, предназначенный для решения прикладных задач по расчету токов короткого замыкания и выбору параметров настройки (уставок) РЗА с учетом различных схемно-режимных ситуаций в энергосистеме, а также анализа действия устройств РЗА. Использование ПВК «АРУ РЗА» позволяет максимально автоматизировать, сократить время выполнения и повысить качество расчетов РЗА. Введен в промышленную эксплуатацию в 2020 году. Комплекс имеет множество уникальных новшеств по сравнению с предыдущим программным обеспечением. В частности, он позволяет моделировать ВИЭ и управляемые системы передачи переменного тока – различные устройства FACTS (Flexible Alternating Current Transmission System). Не является специфическим программным обеспечением для оперативно-диспетчерского управления и активно эксплуатируется в проектных институтах России и Казахстана, организациях и компаниях нефтегазовой отрасли. Он также применяется в процессе обучения в ряде вузов, готовящих специалистов по РЗА для энергетической отрасли. В 2021 году проект по созданию ПВК «АРУ РЗА» был удостоен международной премии «Время инноваций – 2021» в номинации «Проект года».

и остается в составе Дирекции по развитию энергосистем. Второе подразделение – «Противоаварийное управление» – по-прежнему работает под началом Дирекции системных исследований. Кстати, именно это подразделение стало создателем таких популярных в отрасли программных комплексов, как RastWin, предназначенный для расчета электрических режимов, и Rustab, используемый для исследования, анализа и расчета параметров электромеханических переходных процессов.

– На сегодняшний день реструктуризация АО «НТЦ ЕЭС» уже завершилась?

– Де-юре она закончилась 11 февраля 2022 года. Но окончательно структура компании оформится, скорее всего, после принятия на законодательном уровне нормативно-правовых актов, которые установят конкретное содержание, структуру и формат документов перспективного развития. Сейчас совместно с Системным оператором НТЦ ЕЭС ведет активную работу по созданию методологической базы и формированию проектов этих документов. Не исключаю, что после принятия этих подзаконных актов мы проведем еще некоторые структурные изменения, по крайней мере в части Дирекции по развитию. Естественно, все будет зависеть от их финального содержания и конкретных требований, которые будут установлены к схемам и программам развития электроэнергетики.

– Почему, на ваш взгляд, именно НТЦ ЕЭС был выбран на роль ключевого участника новой системы перспективного планирования в отрасли?

– На протяжении всей своей истории НТЦ ЕЭС является одной из ведущих научно-технических организаций в России по вопросам перспективного развития энергосистем. Его специалисты формируют и поддерживают в актуальном состоянии цифровые модели энергосистем, осуществляют необходимые для перспективного планирования расчеты электроэнергетических режимов, устойчивости энергосистемы, токов короткого замыкания, анализ балансов электрической энергии и мощности, выступают разработчиками соответствующего программного обеспечения.

Ежегодно по заказу региональных властей компания разрабатывает полтора десятка схем и программ развития энергосистем, обеспечивая



Сотрудники НТЦ ЕЭС проводят испытания цифровых автоматических регуляторов возбуждения турбогенераторов Сургутской ГРЭС-2 на цифро-аналого-физическом комплексе, 2013 год

примерно одну пятую часть от общей потребности рынка. Только московским отделением компании с 2012 года было разработано свыше 100 схем и программ. В цикле планирования этого года осуществлена разработка еще 15 региональных СиПР.

– Наряду с разработкой схем и программ развития энергетики важнейшим направлением деятельности НТЦ ЕЭС была разработка и экспертиза схем выдачи мощности электростанций и внешнего электроснабжения потребителей. Насколько активно планируется развивать эту сферу и какие еще задачи стоят перед компанией на текущем этапе?

– Действительно, доля выручки за разработку региональных схем и программ развития в структуре доходов компании никогда не была определяющей. Львиную долю дохода приносила разработка схем выдачи мощности генерирующих объектов и схем внешнего электроснабжения потребителей, подготовка технико-экономических обоснований для реализации крупных инфраструктурных проектов. На нынешнем этапе развития отрасли эти задачи тоже никто не отменял. Конечно, на рынке существует ряд проектных организаций, наряду с НТЦ ЕЭС выполняющих такие работы. В дальнейшем мы планируем по-прежнему активно развивать это направление деятельности и сохранять за собой лидирующие позиции в сегменте энергопроектирования.

Основным приоритетом компании, безусловно, будет участие в разработке схемы и программы развития электроэнергетики России. Поэтому на текущий момент одна из важнейших задач

НТЦ ЕЭС состоит в том, чтобы в условиях ограниченности ресурсов обеспечить качественное выполнение как государственных проектов, так и коммерческих задач на благо отрасли. Мы этим занимаемся уже много лет, и, как я уже говорил, это направление деятельности НТЦ ЕЭС никогда не делось. Уже сегодня мы активно прорабатываем вопрос обеспечения multifunctionality наших подразделений. Даже создали специальный отдел, который будет заниматься управлением проектами и ресурсами.

Другой актуальный вызов – реализация комплекса мероприятий по импортозамещению. Уже сегодня во взаимодействии с техническими специалистами АО «СО ЕЭС» НТЦ ЕЭС осуществляет перевод программно-аппаратных комплексов, разработанных компаниями, на отечественное программное обеспечение. В частности, уже выполнен перевод ПВК «АРУ РЗА» на использование Linux-систем отечественной разработки.

Еще одним важным вектором деятельности компании является развитие сотрудничества с партнерами по СНГ, продвижение нашей продукции на перспективные рынки дружественных стран и расширение числа потенциальных заказчиков.

– Какова техническая база НТЦ для решения поставленных задач?

– Основной компонент экспериментальной базы НТЦ ЕЭС – цифро-аналого-физический комплекс (ЦАФК). Это крупнейший в мире



Цифро-аналого-физический комплекс (ЦАФК)

ЭДМ расположена в отдельном лабораторно-техническом корпусе НТЦ ЕЭС общей площадью 2700 квадратных метров и занимает три основных этажа здания.

испытательный полигон, позволяющий моделировать работу энергосистемы. Он включает в себя самую крупную в мире электродинамическую модель (ЭДМ) энергосистемы, состоящую из более тысячи единиц физических моделей оборудования: генераторов, первичных двигателей, силовых трансформаторов, линий электропередачи, комплексной нагрузки, передач постоянного тока и так далее. Создавать модель энергосистемы начали еще в 1950-е годы, а затем постоянно совершенствовали, дополняя новыми, все более современными устройствами.

Модернизация ЦАФК продолжается и сегодня. Благодаря большому разнообразию основного и вспомогательного оборудования, а также гибкой системе планирования и регистрации эксперимента ЦАФК позволяет моделировать электрические режимы и аварийные электромеханические переходные процессы в энергосистемах практически любой сложности с учетом индивидуальных особенностей реальных энергообъектов. Уникальные возможности комплекса обеспечивают проведение на его базе испытаний вновь вводимых программно-технических комплексов и оборудования, наладки и настройки головных образцов микропроцессорных устройств управления, регулирования, защиты и противоаварийной автоматики в условиях, максимально

приближенных к условиям будущей эксплуатации. Например, тех же регулирующих устройств и устройств противоаварийной и режимной автоматики. До начала эксплуатации такое оборудование должно быть испытано на физической модели энергосистемы, наиболее полно воссоздающей условия реальной энергосистемы. Это в свою очередь обеспечивает повышение системной надежности функционирования ЕЭС России, существенно снижает сроки внедрения новой техники, уменьшает объемы и стоимость наладки устройств на объектах.

В 2012 году экспериментальная база НТЦ ЕЭС пополнилась новым программно-аппаратным комплексом «Цифровая модель реального времени» (RTDS). Это система компьютерного цифрового моделирования процессов, происходящих в крупных энергосистемах. Комплекс позволяет подключать к реализуемым на нем цифровым моделям энергосистем практически любые реальные устройства управления, регулирования, релейной защиты и автоматики и создает дополнительные возможности исследования процессов в энергосистеме, прежде всего, в области электромагнитных процессов.

В настоящее время оба комплекса активно используются Дирекцией системных исследований и частично – Дирекцией противоаварийной автоматики, систем управления и релейной защиты. Они находят свое применение и в системе добровольной сертификации Системного оператора при проведении оценки соответствия оборудования объектов электроэнергетики требованиям стандартов АО «СО ЕЭС».

– Как отреагировал коллектив НТЦ ЕЭС на совершающиеся преобразования?

– Одним из главных условий реорганизации стало сохранение уникального коллектива НТЦ ЕЭС, остающегося главным капиталом компании на протяжении всей ее истории. Сегодня в числе сотрудников АО «НТЦ ЕЭС» – эксперты мирового уровня, талантливые технологи и инженеры. Среди них обладатели научных степеней: семь докторов и 24 кандидата технических наук. Реорганизацию мы старались проводить незаметно, без каких-либо кадровых потрясений, таким образом, чтобы научный и технологический персонал не почувствовал совершающихся изменений. Для большинства сотрудников преобразования свелись к корректировке записи в трудовой книжке, где одно АО поменялось на другое.



Программно-аппаратный комплекс «Цифровая модель реального времени» (RTDS)

– В свете планируемого появления у компании нового функционала как решалась задача укрепления кадрового потенциала?

– Укрепление кадрового потенциала было одной из самых важных задач актуальной повестки. Уже сегодня совершенно очевидно, что объем работ в компании существенно возрастет. Для эффективного выполнения новых функций необходимо было серьезно расширить кадровый состав. При этом традиционно подбор квалифицированного персонала, грамотных и хорошо обученных специалистов, понимающих специфику деятельности НТЦ ЕЭС и имеющих достаточный опыт в нашей сфере, – задача не самая простая. Сложность ее обусловлена в первую очередь тем, что выполняемые компанией функции достаточно специфичны. В массовом порядке нужных специалистов вузы не готовят. Это штучный товар. Их рекрутинг – всегда ювелирная, точечная работа, результат длительных переговоров с каждым потенциальным сотрудником.

Эту работу мы вели с мая прошлого года. В настоящее время она заканчивается. Наша задача была создать костяк грамотных, проверенных специалистов, хорошо знающих свой предмет. Мы набирали как технологов, способных разрабатывать схемы и программы развития

ЕЭС России и ее субъектов, так и методологов, имеющих навыки по разработке нормативно-технической базы. Помимо прочего, эти специалисты должны иметь высокие управленческие и коммуникативные навыки, чтобы в случае необходимости оперативно обучить дополнительную команду молодых специалистов, передать им свой опыт.

Эта задача с успехом была решена. Часть персонала отобрали из числа талантливых студентов профильных вузов, еще часть – из сотрудников научных институтов, занимающихся сходной тематикой. В частности, из научно-исследовательского института «Энергосетьпроект» в НТЦ ЕЭС перешли около 30 специалистов. В результате в Москве штат технологов увеличился примерно в два раза.

Ценным источником пополнения кадрового состава остается и аспирантура, которую в дальнейшем мы также планируем активно развивать, соотносясь с актуальными требованиями Министерства науки и высшего образования РФ.

Дополнительный персонал мы планируем набирать уже под конкретные задачи. Их перечень, а значит и ресурсоемкость, как я уже говорил, будут точно понятны после принятия нормативно-правовых актов в сфере перспективного планирования.



Коллектив АО «НТЦ ЕЭС» на праздновании Дня здоровья. База отдыха «Грузино 4», Ленинградская область, 21 июня 2019 года

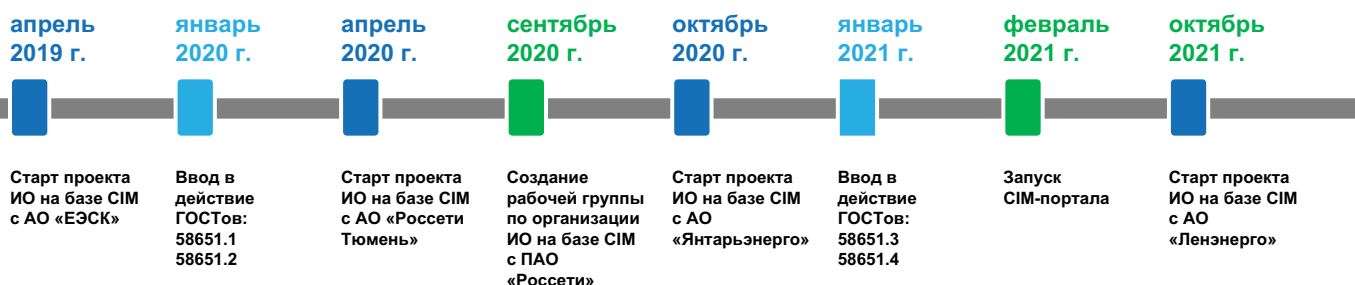


«ПИЛОТЫ» – К БОЮ!

В декабре 2021 года Балтийское РДУ и АО «Янтарьэнерго» приступили к полнофункциональному автоматизированному обмену данными на базе стандартов Общей информационной модели (Common information model, CIM). Это означает, что в первом из пилотных проектов по организации информационного взаимодействия в формате CIM, реализуемых Системным оператором совместно с дочерними компаниями ПАО «Россети», поставлена финальная точка.

Другие «пилоты» – между Свердловским РДУ и АО «ЕЭСК», Тюменским РДУ и АО «Россети Тюмень» – тоже близятся к завершению. Первые в стране, они позволили отработать организационные и технологические аспекты обмена данными на основе CIM и сформировать необходимую методическую и нормативную базу для тиражирования новой технологии. Осуществить полноценную гармонизацию информационного обмена со всеми дочерними компаниями ПАО «Россети» Системный оператор планирует уже до конца 2024 года. Это послужит значительным практическим шагом к созданию глобальной взаимосогласованной информационной среды в масштабах целой отрасли, что является одним из важнейших условий ее цифровой трансформации.

Хронология реализации проекта по организации информационного обмена в формате CIM с субъектами энергетики



CIM-CIM, откройся

В основе выполнения Системным оператором функций по оперативно-диспетчерскому управлению ЕЭС России лежит обмен данными с субъектами электроэнергетики. Предоставляемая ими информация о параметрах и характеристиках оборудования и ЛЭП используется для решения целого комплекса задач: начиная от планирования и управления электроэнергетическим режимом и заканчивая формированием технических решений по вопросам перспективного развития энергетического комплекса. Обязанность предоставления субъектами электроэнергетики информации Системному оператору закреплена в приказе Минэнерго РФ от 13 февраля 2019 г. № 102 «Об утверждении Правил предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

Однако на принадлежащих различным собственникам предприятиях электроэнергетики эксплуатируется большое количество информационных систем, не имеющих взаимной интеграции. Часто даже в пределах одной организации функционирует множество разнородных автоматизированных комплексов. Возможность конвертации данных между ними обычно изначально не предусматривалась. Такая исторически сформировавшаяся «пестрота» ИТ-ландшафта затрудняет процесс информационного обмена, делая подавляющую часть передаваемой информации непригодной для машинной обработки. Отсюда – огромное количество ручных операций по переносу показателей из одной информационной системы в другую, а вместе с тем – и значительное число ошибок,

и существенная продолжительность передачи технологических сведений. Возникают и другие негативные факторы: увеличиваются затраты на инжиниринг данных при вводе новых информационных систем, повышается зависимость от их разработчиков.

Чтобы оптимизировать процесс информационного обмена между 57 диспетчерскими центрами, в Системном операторе в 2016 году была разработана и введена в эксплуатацию Единая информационная модель ЕЭС России (ЕИМ). Она создана на основе серии стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968, закрепивших формализованное описание информационной инфраструктуры электроэнергетики на основе так называемой «Общей информационной модели».

Перечень оборудования объектов электросетевого хозяйства, параметры и характеристики которого передаются в ДЦ Системного оператора для целей оперативно-диспетчерского управления в рамках информационного обмена между АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети» согласно приказу Минэнерго РФ от 13 февраля 2019 г. № 102:

- батареи статических конденсаторов,
- шунтирующие реакторы,
- статические тиристорные компенсаторы,
- устройства продольной компенсации (УПК),
- токоограничивающие реакторы,
- выключатели,
- разъединители,
- трансформаторы и автотрансформаторы,
- линии электропередачи,
- трансформаторы тока,
- измерительные трансформаторы напряжения,
- высокочастотные заградители,
- шины, ошиновки.

Исторически сформировавшаяся «пестрота» ИТ-ландшафта затрудняет процесс информационного обмена



На конференции «СІМ в России и мире» в феврале 2022 года директор по информационным технологиям ОДУ Урала Александр Кузнецов выступил с докладом «Опыт эксплуатации информационной модели после интеграции с пилотными зонами ПАО «Россети»

С вводом Единой информационной модели был обеспечен автоматизированный информационный обмен между всеми 57 диспетчерскими центрами Системного оператора. В результате существенно повысились скорость передачи и качество данных, сократилось количество ручных операций, а взаимная интеграция эксплуатируемых информационных систем в компании упростилась.

Эта работа доказала, что положительные результаты Системного оператора, полученные от внедрения СІМ, также могут быть достигнуты и другими субъектами электроэнергетики. Инициатива создания единого цифрового информационного пространства на базе СІМ в масштабах отрасли поддержана Минэнерго России и в 2019 году включена в ведомственный проект «Цифровая энергетика». В дальнейшем план

Общая информационная модель (Common Information Model, СІМ) – набор открытых стандартов, определяющий правила унифицированного описания большинства аспектов устройства и функционирования различных элементов автоматизированных систем. Позволяет обеспечить стандартизованный способ управления такими объектами и обмена данными между ними, вне зависимости от их поставщика или производителя. В российской электроэнергетике СІМ описывается серией национальных стандартов ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики», разрабатываемых с учетом стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968.

перехода на взаимодействие с использованием стандартов СІМ стал также частью Стратегии цифровой трансформации электроэнергетики, разработанной в рамках деятельности Ассоциации «Цифровая энергетика». Заручившись поддержкой со стороны отраслевого регулятора и профессионального сообщества Системный оператор приступил к реализации пилотных проектов по организации информационного взаимодействия с субъектами отрасли.

О ходе и промежуточных результатах пилотных проектов в операционной зоне ОДУ Урала подробно рассказал в ходе Второй общепромышленной конференции «СІМ в России и мире» директор по информационным технологиям Филиала Системного оператора ОДУ Урала Александр Кузнецов. (Репортаж «Dream Сіт», посвященный Второй общепромышленной конференции «СІМ в России и мире», читайте на стр. 33).

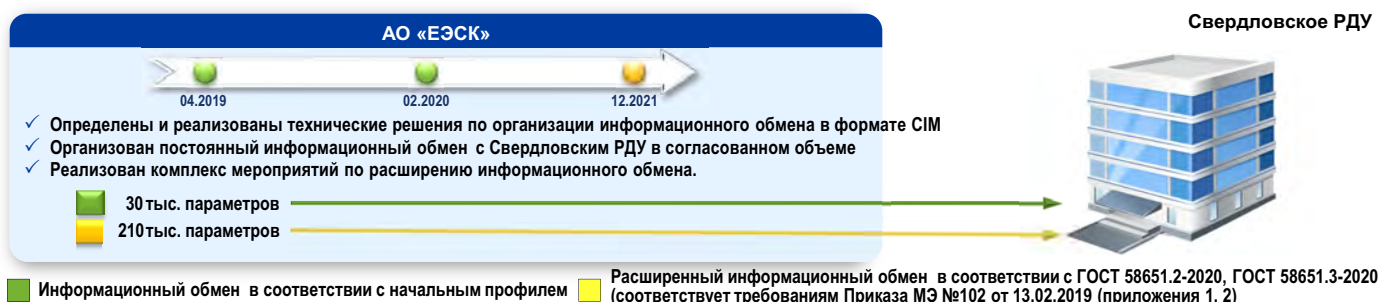
«Пионеры» Урала

Первый «пилот» – с АО «Екатеринбургская электросетевая компания» (АО «ЕЭСК») – стартовал в апреле 2019 года.

Александр Кузнецов: «В рамках рабочих контактов Свердловского РДУ с дочерней компанией ПАО «Россети» было получено подтверждение взаимной заинтересованности сторон в развитии информационного взаимодействия в соответствии со стандартами СІМ. На тот момент в сетевой компании использовалась собственная информационная модель электрической сети. Потребовалось провести ее сопоставление с моделью, эксплуатирующейся в Системном операторе. Интеграция включала в себя три основных блока работ. На начальном этапе специалисты АО «ЕЭСК» осуществили детализацию информационной модели. Затем сотрудники Свердловского РДУ на основе отработанной методики провели процедуру верификации ее фрагментов, передаваемых со стороны дочерней компании «Россетей». На завершающей стадии были выполнены мероприятия по устранению выявленных ошибок и несоответствий».

Впоследствии концепция «комплексной верификации» стала основополагающим принципом при сопоставлении фрагментов информационных моделей других дочерних компаний ПАО «Россети» с Единой информационной моделью Системного оператора.

Этапы реализации проекта по организации информационного обмена в формате CIM между Свердловским РДУ и АО «ЕЭСК»



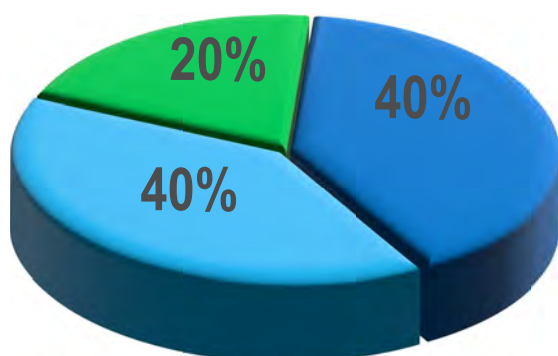
Также в ходе начального этапа пилотного проекта с АО «ЕЭСК» были разработаны профиль (техническое описание перечня передаваемых данных) и регламент информационного обмена, организована схема взаимодействия, отработаны технические решения и проведены успешные тестовые обмены данными.

Уже в феврале 2020 года между АО «ЕЭСК» и Свердловским РДУ организован постоянный информационный обмен в объеме согласованного начального профиля. Он включал в себя 30 тыс. параметров, что составляло примерно 1/7 часть от общего объема обязательных для передачи в диспетчерский центр Системного оператора показателей.

Новая технология подтвердила свою эффективность и целесообразность распространения полученного опыта на другие дочерние компании ПАО «Россети». Специалисты Системного оператора приступили к изучению этого вопроса.

Параллельно с реализацией пилотных проектов они решали задачи по формированию нормативно-правового фундамента, закладывающего основу для цифровизации информационного обмена в отрасли. 1 января 2020 года вступили в действие разработанные Системным оператором основополагающие документы, описывающие применение CIM в России: ГОСТ Р 58651.1 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Основные положения» и ГОСТ Р 58651.2 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели». Через год были введены в действие еще два разработанных Системным оператором стандарта в составе этой серии, установившие профили информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ и информационной модели генерирующего оборудования.

Основные комплексы работ по интеграции информационных моделей



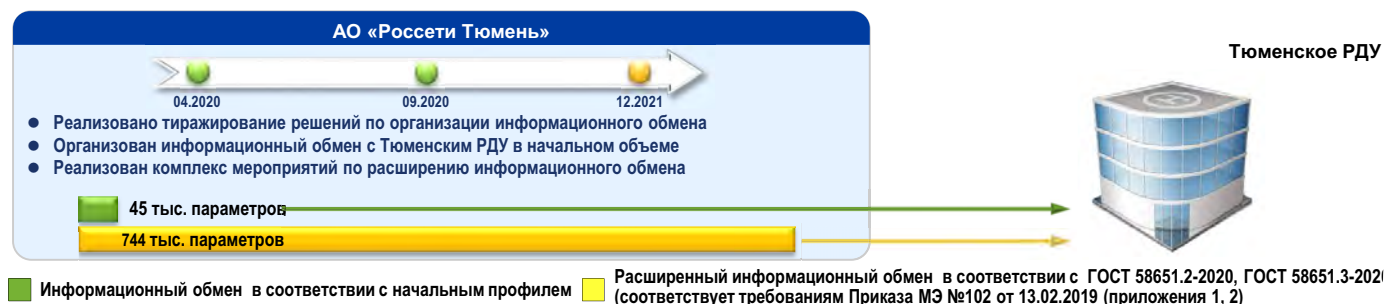
- Устранение выявленных ошибок / несоответствий в фрагментах ИМ
- Верификация передаваемых фрагментов ИМ ДЗО
- Моделирование объектов электрической сети ДЗО с необходимой детализацией

Екатеринбург – Тюмень – Калининград – далее везде

Вторым опытом тиражирования новой технологии стала организация информационного обмена в формате CIM между Тюменским РДУ и АО «Россети Тюмень». Второй пилотный проект стартовал в апреле 2020 года.

По словам Александра Кузнецова, «по согласованию с исполнительным аппаратом Системного

Этапы реализации проекта по организации информационного обмена в формате CIM между Тюменским РДУ и АО «Россети Тюмень»



Фрагмент информационной модели Системного оператора стал эталонным образцом для сетевой компании

оператора Тюменское РДУ предоставило АО «Россети Тюмень» доступ к данным информационной модели АО «СО ЕЭС» в объеме объектов, принадлежащих дочерней компании ПАО «Россети». Сетевая компания расширила и детализировала ее. После произведенной проверки фрагмент, включающий в себя 104 подстанции 110 кВ и 518 участков линий электропередачи, был интегрирован в состав информационной модели, эксплуатируемой диспетчерским центром.

В сентябре 2020 года Тюменское РДУ и АО «Россети Тюмень» приступили к отработке взаимодействия в новом формате. Объем начального обмена составил 45 тыс. параметров, или 1/16 от общего числа передаваемых показателей.

Одновременно началась реализация еще одного «пилота» в другой части энергосистемы – в Калининградской области. Ведущее операционную деятельность в регионе АО «Янтарьэнерго» аналогично АО «ЕЭС» эксплуатировало собственную информационную модель электрической сети, которая также была разработана на основе международного стандарта МЭК 61970 и МЭК 61968. Для организации автоматизированного обмена данными потребовалось сопоставление двух моделей. Эта работа строилась по отработанной в рамках первого «пилота» схеме.

Первый заместитель директора – главный диспетчер Балтийского РДУ Дмитрий Курносков: «В качестве эталонного образца Балтийское РДУ с одобрения руководства Системного оператора предоставило АО «Янтарьэнерго» доступ к собственному фрагменту информационной модели в части объектов электроэнергетики, принадлежащих сетевой компании. На его основе специалисты «дочки» ПАО «Россети» доработали

собственную модель. Важной задачей стало, в частности, присвоение моделируемым объектам уникальных идентификаторов, соответствующих используемым в информационной модели Системного оператора. Подобная унификация позволяет однозначно идентифицировать объект в рамках информационного обмена, открывает возможности для сопоставления двух моделей и их последующей интеграции».

После успеха «отладочных» процедур по обмену информацией сетевые компании – участники «пилотов» приступили к расширению информационных моделей с целью довести число передаваемых в формате CIM данных до уровня, установленного соответствующим приказом Минэнерго.

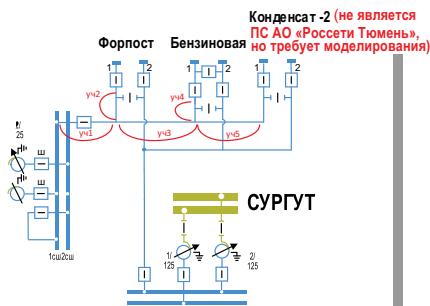
Организованная унификация

Для координации деятельности по внедрению CIM в дочерних компаниях ПАО «Россети» и контроля за ходом реализации пилотных проектов осенью 2020 года была сформирована специальная рабочая группа. В ее состав вошли представители ПАО «Россети», АО «СО ЕЭС», а также ряда инженеринговых организаций. К числу ее основных задач относилась разработка предложений по порядку формирования и ведения Единой цифровой модели электроэнергетики РФ, создание методики цифрового моделирования электрической сети, определение перечня текущих и перспективных деловых процессов, в которых целесообразен переход на CIM, а также подготовка регламента взаимодействия филиалов АО «СО ЕЭС» и дочерних компаний ПАО «Россети» при обмене данными.

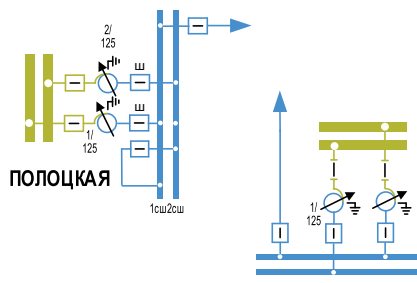
В соответствии с утвержденным рабочей

Пример взаимодействия при расширении информационной модели АО «Россети Тюмень»

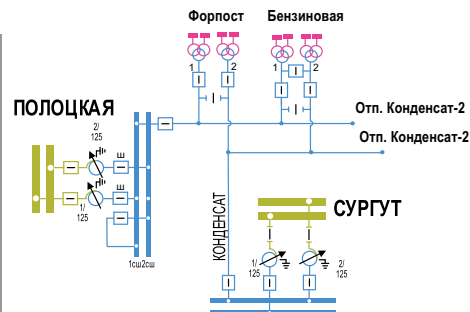
Фрагмент нормальной схемы электрических соединений ОЗ Тюменского РДУ



Было смоделировано в ИМ Тюменского РДУ до интеграции и передано в АО «Россети Тюмень»



Фрагмент ИМ Тюменского РДУ после интеграции



Завершить поэтапную интеграцию информационных моделей всех «дочек» «Россетей» с ЕИМ Системного оператора предполагается до конца 2024 года

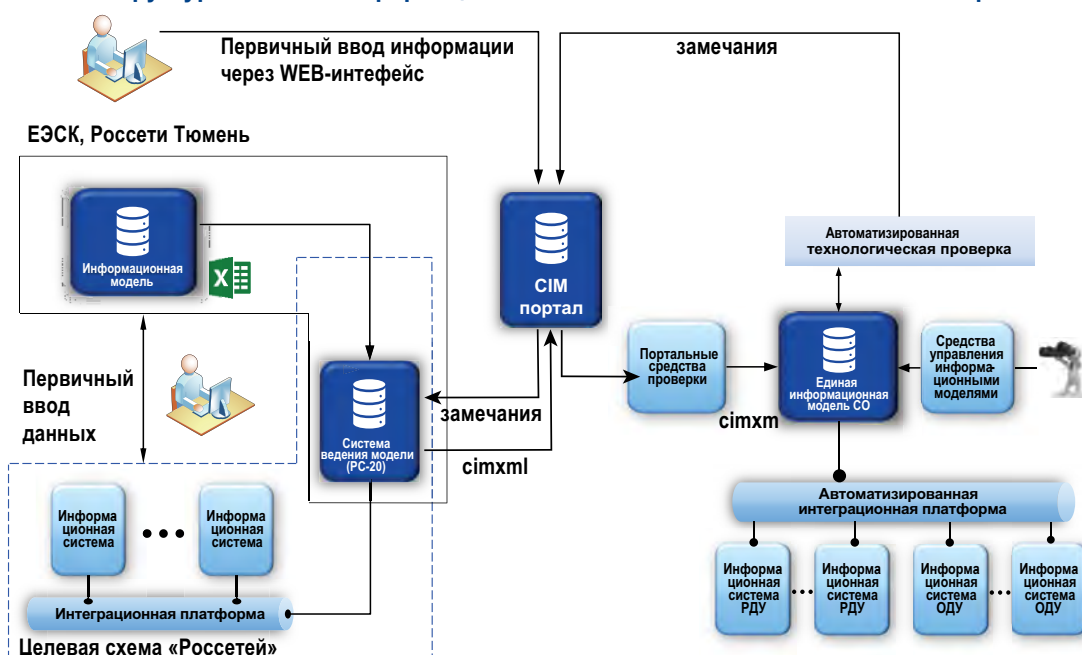
группой планом мероприятий первые пилотные проекты по организации информационного обмена данными информационных моделей между дочерними компаниями ПАО «Россети» и филиалами Системного оператора в расширенном объеме планировалось закончить уже к концу 2021 года. Завершить поэтапную интеграцию информационных моделей всех «дочек» «Россетей» с Единой информационной моделью Системного оператора предполагается до конца 2024 года.

По словам заместителя начальника Службы внедрения и развития оперативно-информационного комплекса нового поколения, начальника отдела информационной модели Николая Беляева, стандарты CIM гибко описывают абстрактную модель электроэнергетики,

однако их применение для конкретных деловых процессов требует детализированного описания правил и методик, ограничивающих гибкость модели и унифицирующих подходы по ее применению между участниками информационного обмена.

Созданная в 2020 году совместная рабочая группа АО «СО ЕЭС» и ПАО «Россети» формирует такие правила и методики применительно к задаче информационного обмена параметрами и характеристиками объектов электросетевого хозяйства, регламентируемой Приказом Минэнерго РФ от 13 февраля 2019 г. № 102. Результатом первичной проработки этой задачи стал проект методики цифрового моделирования электрической сети, направленный в Минэнерго РФ в 2020 году. В ходе реализации

Структурная схема информационного обмена с использованием CIM-портала



пилотных проектов методические материалы дополняются и уточняются. В 2021 году запущен проект по унификации информационного обмена с ПАО «РусГидро», в рамках которого будут описаны правила и методики цифрового моделирования генерирующего оборудования. Предполагается, что разработанные методические материалы лягут в основу отраслевых документов и позволят снизить неоднозначность в применении стандартов CIM для участников информационного обмена.

cimxml, так и посредством специального веб-интерфейса, позволяя сотрудникам субъекта электроэнергетики вносить изменения в отдельную форму ввода. Передаваемая информация автоматически попадает в информационную модель CIM-портала. Затем осуществляется ее автоматизированная и технологическая проверки, после чего данные интегрируются в Единую информационную модель ЕЭС России, откуда информация поступает в корпоративные информационно-управляющие системы АО «СО ЕЭС».

Запуск нового ресурса стал существенным подспорьем для субъектов энергетики в части организации перехода на информационный обмен в соответствии со стандартами CIM. Особое значение появление портала имело для тех партнеров Системного оператора, кто только изучал преимущества нового формата взаимодействия и возможность его внедрения.

На стадии зрелости

Между тем, участники «пилотов» интенсивно вели работу по расширению информационных моделей. Информация о параметрах и характеристиках линий электропередачи, оборудования объектов электросетевого хозяйства заводилась в информационные модели в соответствии

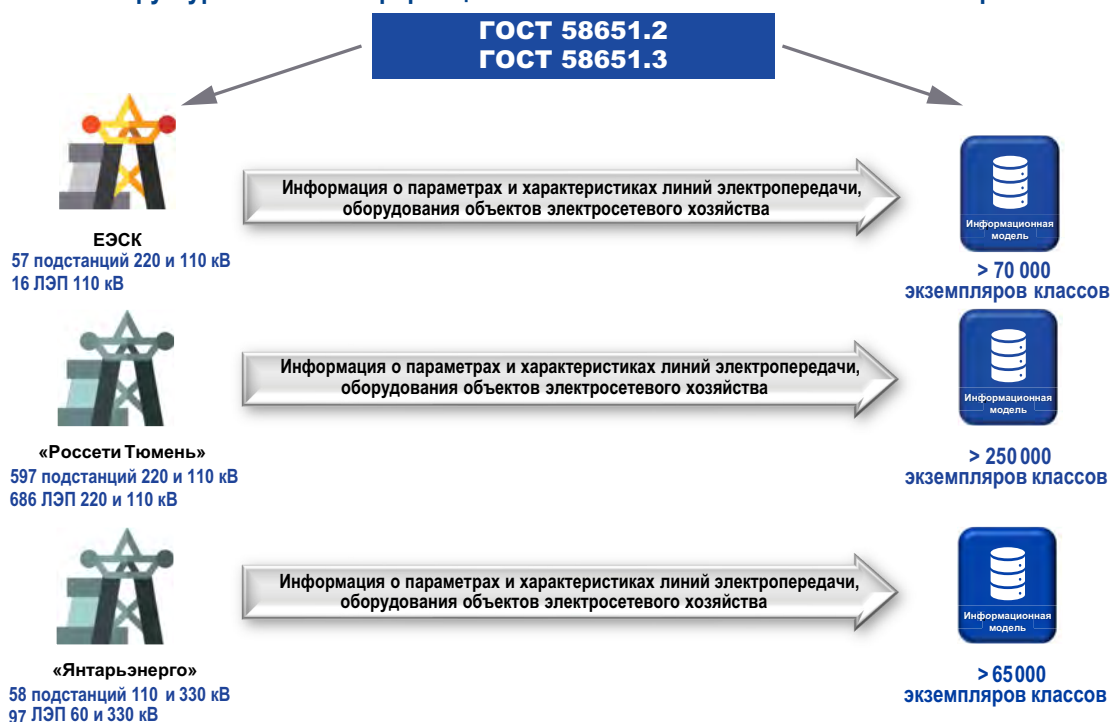
В феврале 2021 года для облегчения информационного взаимодействия с субъектами электроэнергетики в новом формате Системный оператор запустил CIM-портал

Развивая инструментарий

В феврале 2021 года для облегчения информационного взаимодействия с субъектами электроэнергетики в новом формате Системный оператор запустил специализированную цифровую платформу для обмена данными информационных моделей – «Портал обмена информационными моделями с субъектами электроэнергетики» (CIM-портал).

Основанный на принципах «одного окна», через которое информация о параметрах и характеристиках оборудования энергообъектов и ЛЭП может передаваться субъектами энергетики в диспетчерские центры Системного оператора, ресурс предусматривает как возможность передачи файлов в формате

Структурная схема информационного обмена с использованием CIM-портала



Объем параметров, передаваемых в рамках информационного обмена в формате CIM, в динамике (тыс. параметров)



с требованиями ГОСТ 58651.2 и ГОСТ 58651.3. По итогам этой работы модели включали в себя уже сотни тысяч объектов.

Объем передаваемых сетевыми компаниями в соответствии со стандартами CIM показателей по мере постепенного расширения применения информационных моделей также значительно увеличился: по АО «ЕЭСК» – в 7 раз, или с 30 тыс. до 210 тыс. параметров, которые характеризуют работу 57 подстанций 110 и 220 кВ, а также 16 линий электропередачи напряжением 110 кВ; по АО «Россети Тюмень» – в 16 раз, или с 45 тыс. до 744 тыс. параметров, характеризующих работу 597 подстанций 110 и 220 кВ и 686 линий электропередачи напряжением 110 и 220 кВ; по АО «Янтарьэнерго» – в 450 раз – с 0,5 тыс. до 227 670 параметров, характеризующих работу 58 подстанций 110–330 кВ и 97 линий электропередачи напряжением 60–330 кВ.

15 декабря 2021 года на совместном совещании представителей Балтийского РДУ и АО «Янтарьэнерго» подписан акт готовности к новому, цифровому формату взаимодействия. Приурочить начало полнофункционального автоматизированного обмена данными на базе стандартов CIM было решено к профессиональному празднику – Дню энергетика. 22 декабря компании приступили

к информационному обмену в «боевом» режиме с отказом от дублирования передачи данных в традиционном формате – по электронной почте в таблицах Excel или документах Word или посредством факсимильной связи.

В апреле 2022 года завершена верификация и организован постоянный информационный обмен в формате CIM между филиалом Системного оператора Свердловское РДУ и дочерней компанией ПАО «Россети» АО «Екатеринбургская электросетевая компания» (АО «ЕЭСК»), а также между Тюменским РДУ и АО «Россети Тюмень».

«На текущий момент информационные модели, используемые филиалами Системного оператора и дочерними компаниями ПАО «Россети», участвующими в пилотных проектах, полностью синхронизированы. Выстроен постоянный бизнес-процесс их актуализации. Новые объекты моделируются на стороне АО-энерго, затем данные направляются в диспетчерские центры Системного оператора, где и происходит процесс синхронизации», – подчеркивает Александр Кузнецов.

Для пилотных проектов в операционной зоне ОДУ Урала в качестве резервной технологии временно остается возможность передачи данных по электронной почте в таблицах Excel. Полностью отказаться от нее предполагается с начала 2023 года. Переход к целевым схемам информационного обмена позволит полностью уйти от бумажного документооборота. В результате сократится количество ручных операций по обработке данных, упростится взаимная интеграция эксплуатируемых информационных систем, оптимизируются трудозатраты персонала и снизится влияние человеческого фактора на качество и скорость предоставления данных.

Расширяя горизонты

Опыт реализации пилотных проектов продемонстрировал значительный положительный эффект от внедрения новой технологии. Использование стандартизованного формата информационного взаимодействия на базе CIM позволило создать единую доверенную среду для передачи технологических сведений, упорядочить информационные потоки между предприятиями, снизив разнородность и разновременность их обновления. Главным же результатом стало существенное сокращение случаев недостоверной технологической информации, передаваемой

в процессе оперативно-диспетчерского управления энергосистемой и способной негативно повлиять на работу ЕЭС России.

Постепенно CIM находит все большее распространение среди предприятий электросетевого комплекса. Так, в октябре 2021 года подписан план-график мероприятий по организации обмена данными в новом формате между ПАО «Россети Ленэнерго» и Ленинградским РДУ. В настоящее время уже ведутся отладочные работы по обеспечению информационного взаимодействия в соответствии со стандартами CIM. Первичный объем данных включает в себя параметры и характеристики двух подстанций и трех линий электропередачи, находящихся в собственности сетевой компании. Полноценный переход на использование стандартов CIM по всему составу принадлежащих ПАО «Россети Ленэнерго» электросетевых объектов и оборудования должен быть осуществлен до конца 2023 года.

В ноябре 2021 года Свердловское РДУ приступило к организации информационного обмена на базе CIM с филиалом ОАО «МРСК Урала» «Свердловэнерго». На текущий момент уже проведены автоматизированное сопоставление эксплуатируемых ими информационных моделей в объеме 48 тысяч объектов, проверка результатов и устранение замечаний. Сейчас компании начали подготовительные мероприятия к расширенному информационному обмену в объеме свыше 200 тыс. параметров, старт которого запланирован на декабрь 2022 года.

Кроме того, в ОЭС Урала к декабрю 2023 года Системный оператор планирует обеспечить расширенный информационный обмен в формате CIM еще с восемью филиалами ПАО «ФСК ЕЭС» – ПМЭС и пятью дочерними компаниями ПАО «Россети».

Не позднее декабря 2022 года предполагается организовать информационное взаимодействие в формате CIM с Сибирско-Уральской энергетической компанией (АО «СУЭНКО») – межрегиональной многопрофильной энергетической компанией, ведущей операционную деятельность в Тюменской и Курганской областях. Свердловское РДУ уже передало энергокомпании фрагмент используемой информационной модели, касающийся объектов ее собственности.

Согласно планам Системного оператора, в будущем стандарты CIM будут использоваться не только для передачи сведений о параметрах и характеристиках линий электропередачи

и оборудования объектов электросетевого хозяйства. Системным оператором уже определен сводный перечень текущих и перспективных деловых процессов, в которых также целесообразен переход на обмен данными информационных моделей. В ближайших планах – предоставление в формате CIM информации о работниках, допущенных к производству переключений и ведению оперативных переговоров. Кроме того, на стадии проработки находится вопрос о передаче в соответствии со стандартами CIM сведений о требуемых режимах заземления нейтралей силовых трансформаторов.

Касается каждого

Сегодня переход на использование стандартов CIM становится одним из ключевых векторов технологического развития предприятий энергетического комплекса. Работа переходит от стадии реализации отдельных пилотных проектов и интеграции технологий в деятельность конкретных компаний к формированию единого информационного пространства в масштабах всей отрасли.

Помимо компаний ПАО «Россети» в реализации совместных проектов по унификации информационного обмена принимают участие ПАО «РусГидро» и АО «Сетевая компания» (Татарстан), проводится проработка вопросов на стороне АО «Концерн «Росэнергоатом» и ПАО «Интер РАО». С 2021 года вопросы развития новой технологии курирует подкомитет ПК-7 «Интеллектуальные технологии в электроэнергетике» ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта, в котором состоят крупнейшие компании отрасли.

Директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» Роман Богомолов уверен: *«Необходимо осуществить интеграцию новой технологии в деятельность максимального числа субъектов энергетики и обеспечить ее тиражирование в масштабах всей отрасли. Только в этом случае мы сможем получить кумулятивный эффект. Результатом будет не только оптимизация взаимодействия между конкретными предприятиями, сокращение трудозатрат на ведение информационных моделей и снижение издержек на поддержание ИТ-инфраструктуры. Ключевым итогом станет формирование в пределах отрасли единой*

Постепенно CIM находит все большее распространение среди предприятий электросетевого комплекса

С 2023 года Системный оператор будет готов приступить к выполнению функций единого центра компетенций по вопросам перспективного развития электроэнергетики

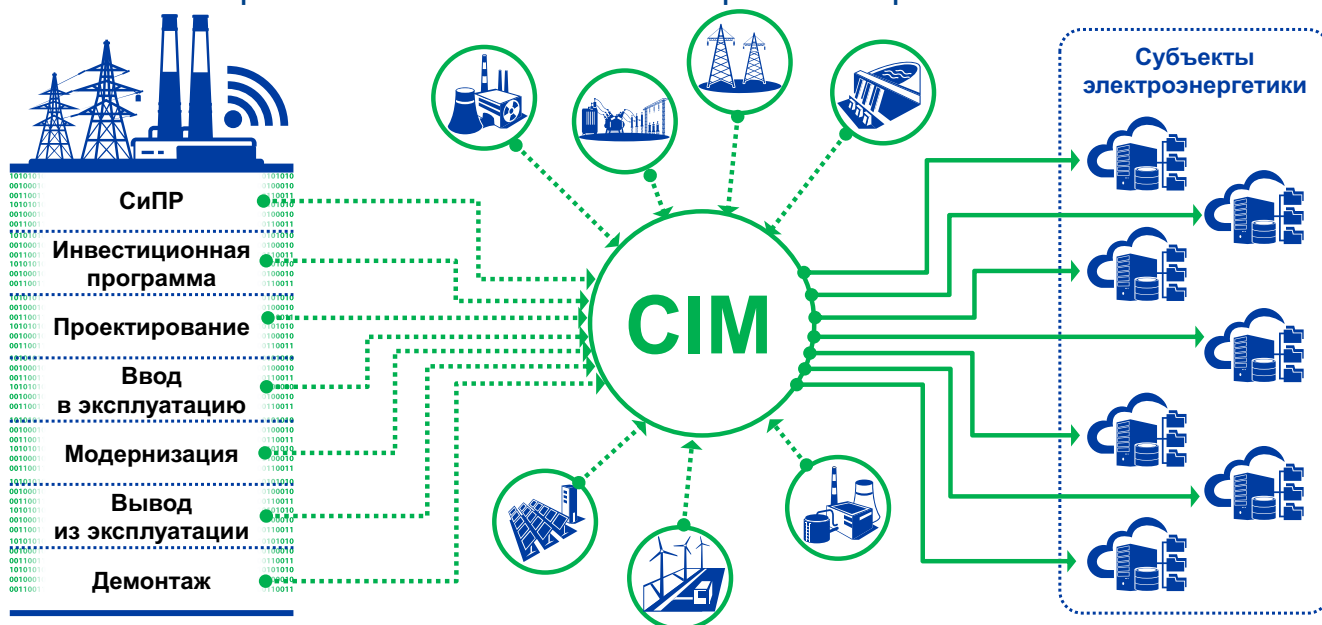
доверенной среды, основанной на современных цифровых решениях. Переход к полнофункциональному автоматизированному цифровому формату информационного взаимодействия позволит создать условия для ускоренного внедрения качественно новых технологий и платформенных решений и будет иметь мультипликативный эффект – создаст мощный импульс для появления новых направлений бизнеса, в первую очередь, в сфере оказания услуг по созданию, чтению и выверке информационных моделей, а также различных аналитических сервисов».

В ходе Второй общепромышленной конференции «СІМ в России и мире» в феврале 2022 года в Сочи Роман Богомолов рассказал, что в настоящее время Системный оператор уже приступил к формированию на базе стандартов СІМ перспективной информационной модели ЕЭС. В частности, он отметил: «Эксплуатируемая в настоящее время информационная модель ЕЭС отражает текущий статус энергосистемы или, как максимум, ее состояние на месяц вперед. Однако уже с 2023 года Системный оператор будет готов приступить к выполнению функций единого центра компетенций по вопросам перспективного развития электроэнергетики. К этому моменту будет обеспечена возможность формирования перспективных информационных моделей ЕЭС на базе стандартов СІМ. Они будут включать в себя все объекты нового строительства, а также учитывать

планы по демонтажу, вводу и выводу энергооборудования из эксплуатации. Перспективные модели дадут представление о среднесрочных изменениях в ЕЭС и позволят с учетом этой информации формировать расчетные модели энергосистемы на несколько лет вперед».

По словам Николая Беляева, создание единой модели перспективного развития ЕЭС России позволит обеспечить качественно иной подход к проектированию. Степень публичности перспективной информационной модели сейчас обсуждается. В дальнейшем, по мере распространения технологий СІМ в отрасли, Системный оператор планирует открыть отраслевому регулятору, субъектам электроэнергетики и проектным организациям доступ к данным перспективной информационной модели для целей проектирования и определения оптимальных технических решений при планировании перспективного развития энергосистемы. Такой подход позволит ускорить ее развитие, устранить неоднозначность и противоречивость данных, используемых проектировщиками, вырабатывать оптимальные решения, необходимые и достаточные для реализации всей совокупности задач, а не точечного решения локальных нужд. С позиции цифровой трансформации создание перспективной информационной модели ЕЭС России открывает новые горизонты в части оцифровки деловых процессов, начиная с момента проектирования, изготовления, установки оборудования и заканчивая его демонтажом. I

Применение технологии СІМ на этапах перспективного развития ЕЭС России





DREAM CIM

В Сочи прошла вторая общеотраслевая конференция по унификации информационного обмена в электроэнергетике на базе стандартов Общей информационной модели

Начало года в энергетике вновь было отмечено конференцией «CIM в России и мире». Уже во второй раз состоялась она по инициативе Системного оператора, в прошлом году в Подмосковье, теперь – в российской курортной столице. Несмотря на свою короткую историю, форум уже нашел собственную нишу в череде профессиональных мероприятий и вновь собрал уникальный состав участников. Для принципиального разговора о переходе на CIM как основе цифровой трансформации отрасли собрались руководители технологических блоков крупнейших генерирующих и электросетевых компаний, представители профессиональных объединений, разработчики и производители программного обеспечения и ИТ-решений – всего свыше двухсот авторитетных экспертов.

Повестка дня не исчерпывалась обсуждением преимуществ и перспектив унификации информационного обмена. Важными темами встречи стали определение основных условий для тиражирования CIM в масштабах отрасли, возможность ее переориентирования на российское программное обеспечение и выполнение субъектами задач по импортозамещению, а также реализация мер по предотвращению дефицита инженерных кадров и целевой подготовке специалистов по CIM. О подробностях прошедшей конференции читайте в репортаже «50 Герц».



Первый заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС» Сергей Павлушко выступает с приветственным словом к участникам конференции

Всё по плану

В феврале прошлого года, выступая с приветственным словом к участникам первой общепромышленной конференции «СІМ в России в мире», **заместитель Председателя Правления компании Сергей Павлушко** (сегодня он занимает пост первого заместителя Председателя Правления АО «СО ЕЭС») выдвинул предложение сделать форум ежегодным мероприятием – с учетом актуальности его повестки и высокого интереса со стороны профессионального сообщества.

Встреченная с одобрением инициатива воплотилась в жизнь. Спустя ровно год после той встречи, 10 февраля, в Сочи открылась вторая конференция, полностью посвященная внедрению стандартов Общей информационной модели (Common Information Model, СІМ) в энергетике. Она проходила одновременно в офлайн- и онлайн-форматах. Наблюдать за событиями в режиме реального времени и участвовать в разворачивающейся на полях форума дискуссии мог любой желающий благодаря трансляции выступлений спикеров на официальном YouTube-канале Системного оператора.

Как и год назад, открывал конференцию Сергей Павлушко. Приветствуя собравшихся, он отметил, что в российской электроэнергетике тема перехода на единый формат информационного обмена на основе СІМ продолжает оставаться достаточно новой. Тем не менее, за прошедшие

два года – в том числе благодаря усилиям Системного оператора, выступающего основным центром компетенций по внедрению технологии, – на этом пути достигнут значительный прогресс.

За минувшее время унификация информационного обмена в отрасли перешла от стадии обсуждения в практическую плоскость. Год от года среди субъектов энергетики крепнет осознание того, что формирование единого доверенного пространства для обмена и обработки информации является важнейшим условием цифровой трансформации. Активно формируется необходимая методическая и нормативная база. Постепенно использование СІМ из инициативы Системного оператора становится ключевым вектором технической политики ведущих энергетических корпораций, среди которых ПАО «Россети», ПАО «РусГидро», ПАО «Интер РАО».

Сергей Павлушко отметил, что одним из первых практических шагов в направлении гармонизации информационного взаимодействия на базе стандартов СІМ стала организация обмена информационными моделями между Системным оператором и «Екатеринбургской электросетевой компанией» (АО «ЕЭСК»). Сегодня этот проект вместе с другими «пилотами» – между Тюменским РДУ и компанией «Россети Тюмень», Балтийским РДУ и «Янтарьэнерго» – находится на завершающей стадии. На основании полученного опыта до конца 2024 года планируется осуществить поэтапную интеграцию информационных моделей всех дочерних компаний «Россетей» с Единой информационной моделью ЕЭС России, эксплуатируемой Системным оператором. *(Подробнее о реализации пилотных проектов по организации информационного обмена на базе стандартов СІМ рассказал в ходе конференции директор по информационным технологиям Филиала Системного оператора ОДУ Урала Александр Кузнецов. Об этом читайте в материале «Пилоты» – к бою!» на стр. 23).*

Завершая выступление, Сергей Павлушко отметил, что Системный оператор формирует технологические, правовые, методические и организационные предпосылки для тиражирования технологии в масштабах всей электроэнергетики и проводит комплекс практических мероприятий, направленных на ее популяризацию и интеграцию в деятельность конкретных предприятий. С этой целью Системный оператор инициировал

Единое информационное пространство на базе общих формализованных стандартов – краеугольный камень цифровой трансформации энергетики

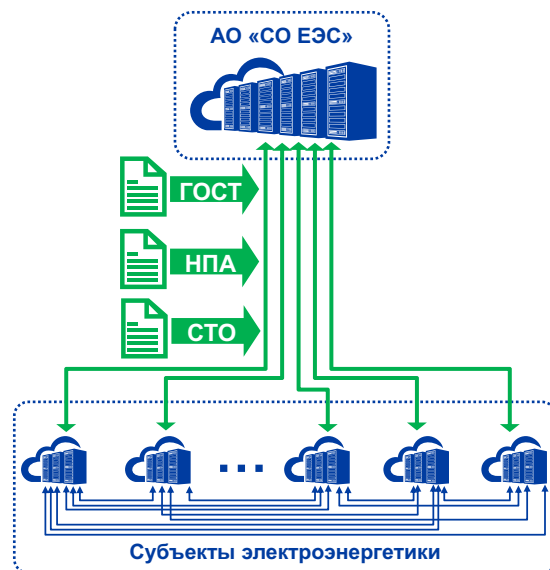
и проведение специализированных конференций, полностью посвященных внедрению CIM. Эти мероприятия создают возможность широкого экспертного обсуждения хода и промежуточных результатов проекта по созданию единого языка технологического общения в отрасли. Они приближают субъекты энергетики к осознанию необходимости перехода на единые стандарты информационного обмена, стимулируют рождение новых практико-ориентированных концепций и придают новый импульс гармонизации информационного взаимодействия между субъектами электроэнергетики на основе единых стандартов.

Идеальный посредник

Единое информационное пространство на базе общих формализованных стандартов – краеугольный камень цифровой трансформации энергетики, заявил в своем выступлении и **директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» Роман Богомолов**.

По его словам, использование CIM должно стать общим отраслевым стандартом, эталоном, которым будут руководствоваться все без исключения предприятия отрасли. Выступая с докладом «CIM как элемент цифровой трансформации», он сформулировал основные цели создания единого языка технологического общения в отрасли, а также

Организационные аспекты перехода на информационный обмен в формате CIM



перечислил ключевые организационные и технические аспекты перехода на информационный обмен с использованием CIM.

Роман Богомолов подчеркнул, что внедрение CIM осуществляется при полной поддержке и под эгидой Министерства энергетики РФ и соответствует ключевым технологическим трендам в отрасли. Конечной целью унификации информационного обмена является создание Единой цифровой модели ЕЭС России, ее внедрение в масштабах отрасли и установление общего порядка ее сопровождения и актуализации.

«Когда мы говорим «Единая информационная модель», мы не предполагаем, что эта модель хранится внутри одной компании, которая выступает единым агрегатором данных. Речь идет о создании непротиворечивой и взаимосвязанной системы моделей данных, которые могут распространяться в машиночитаемом виде, а затем использоваться разнородными системами участников в различных вариантах взаимодействия. Для этого каждый из отдельных фрагментов Единой информационной модели должен быть создан на основе общих для всех участников процесса формализованных правил и стандартов описания энергетической инфраструктуры, обеспечивающих возможность их бесшовной стыковки между собой. Единство данных подразумевает не физическую, а логическую общность», – заявил он.

Принципиальное значение для перехода на использование CIM имеет совершенствование

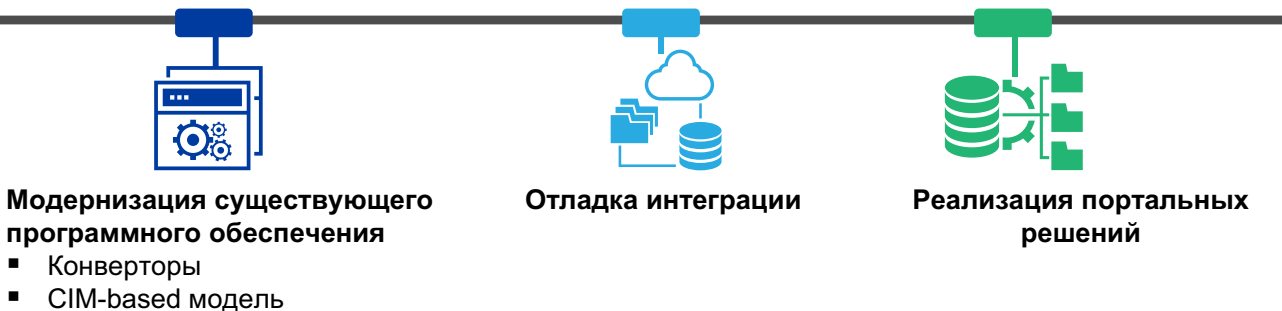


Директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» Роман Богомолов выступает с докладом «CIM как элемент цифровой трансформации»

Технические аспекты перехода на информационный обмен в формате CIM



Условие перехода: готовность субъектов электроэнергетики к цифровому взаимодействию

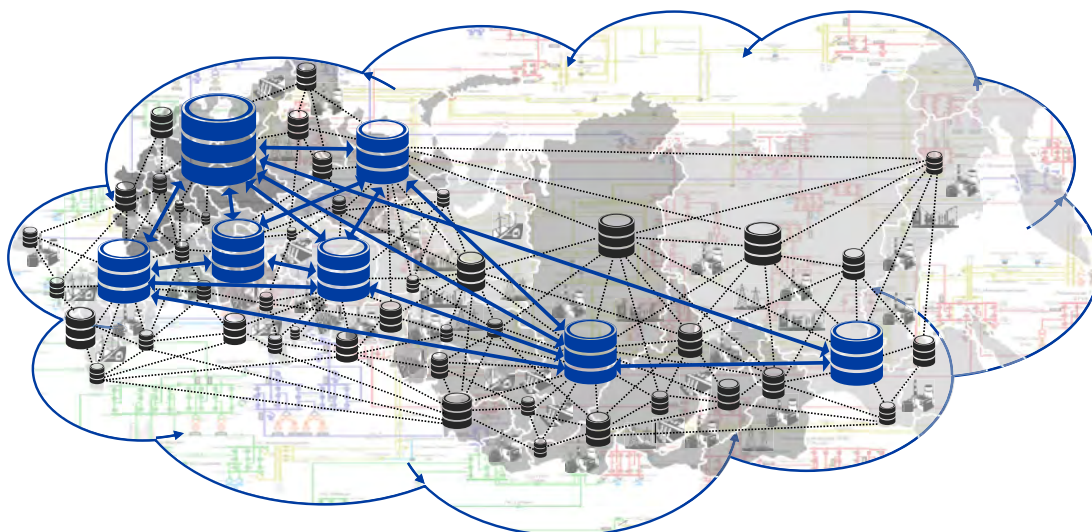


нормативно-правовой базы, и на этом пути уже достигнуты существенные результаты. «Мы серьезно продвинулись в плане стандартизации. В силу особенностей российского законодательства использование международных стандартов оказалось недопустимым. Мы локализовали международные стандарты, «приземлили» их в виде национальных ГОСТов. На сегодняшний день серия ГОСТ Р 58651, которая регламентирует использование CIM, включает в себя четыре стандарта, еще шесть находятся на стадии выпуска. Сформирован план по дальнейшему расширению и дополнению этого пакета. Наряду с разработкой ГОСТов осуществляется подготовка рекомендаций по их использованию, ведется разработка подробных методических материалов

для обеспечения единого подхода к информационному моделированию энергообъектов», – отметил Роман Богомолов.

Помимо содействия решению утилитарных задач электроэнергетики в части гармонизации информационного пространства, эти документы дают четкие ориентиры ИТ-производителям о том, какое программное обеспечение, цифровые решения и сервисы в первую очередь востребованы в отрасли, формируют условия для их ускоренного развития, стимулируют к повышению эффективности и конкурентоспособности предоставляемых инженеринговых услуг и развитию научно-проектного потенциала. «В дальнейшем созданные внутри страны и соответствующие международным

Единая информационная модель в облачном хранилище данных





Заместитель руководителя дирекции по развитию ЕЭС АО «СО ЕЭС» Дмитрий Афанасьев рассказал о практике разработки национальных стандартов

стандартам ИТ-решения мы могли бы предоставлять зарубежным партнерам, решая задачу популяризации отечественного программного обеспечения и содействуя наращиванию экспортного потенциала российской ИТ-отрасли», – подчеркнул Роман Богомолов.

Общее достояние

Перечень разрабатываемых стандартов серии ГОСТ Р 58651 «Информационная модель электроэнергетики» по программе ПК-7 «Интеллектуальные технологии в электроэнергетике» ТК 016 «Электроэнергетика»:

- ГОСТ Р «Профиль информационной модели коммерческого учета электроэнергии» (на утверждении);
- ГОСТ Р «Профиль информационной модели ЛЭП и электросетевого оборудования напряжением 0,4–35 кВ» (на утверждении);
- ГОСТ Р «Схемы электрических соединений энергосистем и энергообъектов» (проведено публичное обсуждение);
- ГОСТ Р «Профиль информационной модели оперативной / неоперативной технологической информации» (проведено публичное обсуждение);
- ГОСТ Р «Профиль информационной модели управления техническим состоянием объектов электроэнергетики» (проведено публичное обсуждение);
- ГОСТ Р «Профиль информационной модели управления техническим обслуживанием и ремонтом объектов электроэнергетики» (готовится публичное обсуждение);
- Изменения 1 к ГОСТ Р 58651.1-2019, ГОСТ Р 58651.2-2019, ГОСТ Р 58651.3-2020, ГОСТ Р 58651.4 (готовится публичное обсуждение).

Более подробно о практике разработки национальных стандартов серии ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики», а также особенностях их применения в отрасли рассказал **заместитель руководителя дирекции по развитию ЕЭС АО «СО ЕЭС» Дмитрий Афанасьев**.

Он отметил, что разработка стандартов ведется в соответствии с Программой национальной стандартизации в рамках деятельности профильного технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта, познакомил собравшихся с его структурой и общей процедурой разработки этих документов, установленной основополагающим ГОСТ Р 1.2–2020 «Стандартизация в РФ», а также рассказал о результатах работы ТК 016 с момента его реорганизации в 2014 году.

По его словам, работа над первой редакцией ГОСТа традиционно ведется с учетом индивидуального опыта разработчика и его собственных интересов. Однако в дальнейшем в ходе публичного обсуждения документа любое заинтересованное лицо может представить предложения по его доработке, корректировке и даже радикальному изменению концепции. Кроме того, проект проходит и серьезную трехуровневую экспертизу в рамках профильного подкомитета. «Для обсуждения проекта стандарта может собираться даже специальная секция Научно-технического совета ЕЭС – некоммерческого партнерства, цель которого – содействие формированию научно обоснованной технической и экономической политики в Единой энергетической системе России, – заметил Дмитрий Афанасьев. – Таким образом, ни одно «доброе начинание» разработчика не остается «безнаказанным», а опасность, что автор проекта «протащит» только ему одному выгодное решение, минимизирована».

Разработкой национальных стандартов, описывающих применение СИМ в отечественной электроэнергетике, занимается подкомитет ТК 016 – ПК-7 «Интеллектуальные технологии в электроэнергетике», который возглавляет Роман Богомолов. Дмитрий Афанасьев перечислил разработанные этим подкомитетом и уже вступившие в действие национальные стандарты по СИМ, а также

Структура управления ТК 016 «Электроэнергетика»

Технический комитет по стандартизации «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» Председатель ТК: Павлушко С.А. Ответственный секретарь ТК: Федоров Ю.Г. Базовая организация: АО «СО ЕЭС»	
Подкомитет ПК-1 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» Руководитель ПК – Ильенко А.В. Базовая организация: АО «СО ЕЭС»	Подкомитет ПК-2 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ (магистральные и распределительные)» Руководитель ПК – Майоров А.В. Базовая организация: ПАО «Россети»
Подкомитет ПК-3 «ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ» Руководитель ПК – Ольховский Г.Г. Базовая организация: ОАО «ВТИ»	Подкомитет ПК-4 «ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ» Руководитель ПК – Молодкин К.А. Базовая организация: ПАО «РусГидро» Секретариат: НП «Гидроэнергетика России»
Подкомитет ПК-5 «РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ (включая ВИЭ)» Руководитель ПК – Гринкевич Е.Б. Базовая организация: АО «НоваВинд»	Подкомитет ПК-6 «Силовая электроника в электроэнергетике» Руководитель ПК – Майоров А.В. Базовая организация: ПАО «ФСК ЕЭС» «Россети»
Подкомитет ПК-7 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ» Руководитель ПК – Богомолов Р.А. Базовая организация: АО «СО ЕЭС»	

представил краткий обзор готовящегося пакета документов, расширяющих эту серию.

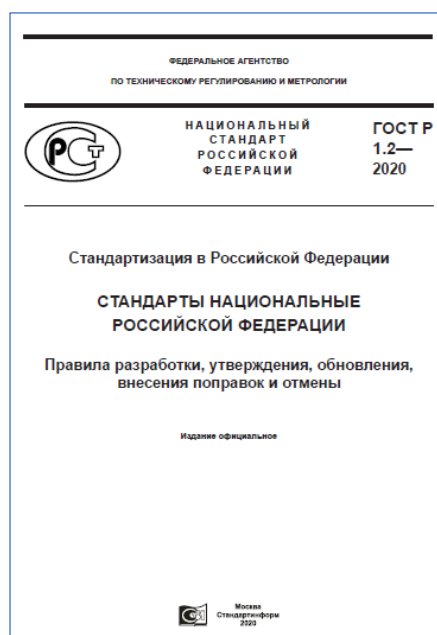
Он отметил, что одной из важнейших задач текущего этапа является разработка еще одного документа – Рекомендаций по стандартизации «Диаграммы классов информационной модели электроэнергетики и формат информационного обмена», который, как предполагается, включит в себя рекомендуемый единообразный формат представления данных и впервые будет представлен

Перечень разработанных Системным оператором и введенных в действие национальных стандартов серии ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики»:

- ГОСТ Р 58651.1-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Основные положения» (введен в действие с 01.01.2020);
- ГОСТ Р 58651.2-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели» (введен в действие с 01.01.2020);
- ГОСТ Р 58651.3-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ» (введен в действие с 01.01.2021);
- ГОСТ Р 58651.4-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели генерирующего оборудования» (введен в действие с 01.01.2021).

в машиночитаемом виде. Указанные рекомендации по стандартизации должны быть созданы уже до конца текущего года.

Процедура разработки национального стандарта ГОСТ Р 1.2–2020 и приложения А



- Включение в Программу национальной стандартизации (ПНС)
- Разработка **первой редакции** проекта стандарта, представление в секретариат профильного ТК
- Публичное обсуждение первой редакции проекта стандарта (**60-90** дней, **max 120** дней), подготовка сводки отзывов и доработка проекта стандарта
- Проведение экспертизы **окончательной редакции** (**до 90** дней),
- Голосование членов ТК (**ФГИС Росстандарта**) и формирование мотивированного предложения ТК
- Проведение нормоконтроля (**до 30** дней)
- Утверждение стандарта, регистрация и опубликование



Заместитель начальника Службы внедрения и развития оперативно-информационного комплекса нового поколения Николай Беляев поделился «лайфхаками» по переводу информационного обмена на CIM



Ведущий специалист Службы внедрения и развития оперативно-информационного комплекса нового поколения Полина Окнина рассказывает об особенностях перевода информационного обмена на использование CIM

Трудности перевода

Об основных трудностях перевода информационного обмена на стандарты Общей информационной модели и возможных путей их преодоления, а также об опыте АО «СО ЕЭС» по стандартизации информационного обмена как внутри компании, так и при взаимодействии с субъектами электроэнергетики рассказали в ходе конференции заместитель начальника Службы внедрения и развития оперативно-информационного комплекса нового поколения, начальник отдела информационной модели Николай Беляев и ведущий специалист этого отдела Полина Окнина.

Николай Беляев развеял некоторые заблуждения, касающиеся трактовки понятия CIM, а также поделился «лайфхаками», которые помогут облегчить процесс перехода к использованию стандартов Общей информационной модели.

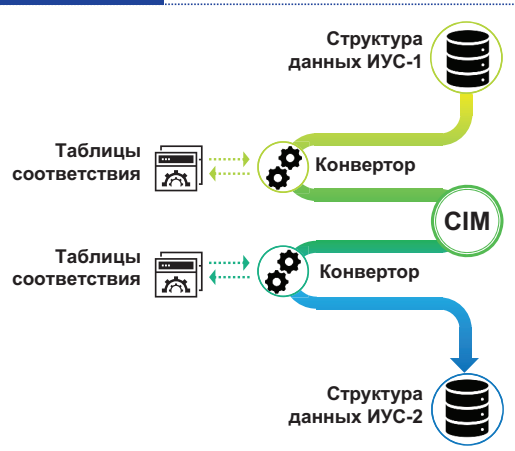
В первую очередь представитель Системного оператора обратил внимание собравшихся на то, что CIM – это не формат информационного обмена, а инструмент для его стандартизации, и подчеркнул, что внедрение этой технологии связано со многими трудностями «перевода». «С одной стороны, это сложности, связанные с интерпретацией международной терминологической и методической

Организационные аспекты перехода на информационный обмен в формате CIM

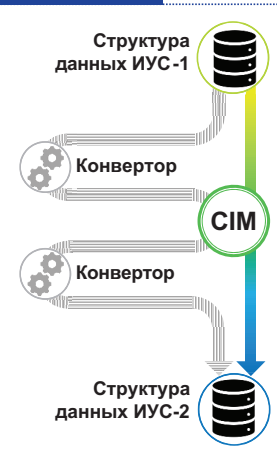


Варианты организации информационного обмена

ВАРИАНТ 1



ВАРИАНТ 2



базы и наложения ее на отечественные реалии. С другой стороны, это проблемы перевода информационного обмена на стандартизированные рельсы, как внутри одной компании, так и между разными предприятиями», – отметил он.

Чтобы намерение внедрить CIM увенчалось успехом, необходимо осуществить несколько практических шагов. «Сначала нужно четко определить состав конкретных задач информационного обмена и объем участвующих в нем данных. Затем установить источник данных и их потребителя, изучить структуру данных на обеих сторонах и разработать профиль информационного обмена, включающий в себя методологию и основные правила моделирования. В дальнейшем нужно оценить потребности в доработке структуры данных на каждой

из сторон, определить режим и периодичность информационного обмена, после чего выработать его технологию», – сказал он.

По словам Николая Беляева, «вовсе не обязательно, чтобы информационные системы, участвующие в обмене, использовали одинаковую структуру «внутри». Важно именно то, в какой структуре эти данные будут выдаваться «наружу» и приниматься «извне». Если стоит задача создания мастер-модели, то, чтобы избежать лишних конвертаций, может быть целесообразно использовать стандартную структуру CIM. Если же существует необходимость обеспечить обмен между двумя системами, то можно ограничиться обеспечением возможности конвертации данных, как это часто реализуется в мировой практике».

Николай Беляев рекомендовал предусматривать максимально гибкие инструменты моделирования, поскольку перечень данных, установленный на этапе создания информационной модели, может и будет расширяться. Он также обратил внимание на то, что CIM является «гибкой» моделью, что приводит к вариативности в методологии ее применения. Поэтому важным этапом является выработка единых для участников обмена методологии и правил применения CIM в рамках конкретной задачи.

В заключение представитель Системного оператора предостерег от недооценки сложности задач стандартизации информационного обмена. «Нужно мыслить глобально, но «приземлять» задачи, поскольку их решение не является сиюминутным. По своему масштабу и значению внедрение CIM сродни строительству акведуков в Древнем Риме. Нужно проложить связи между отдельными ИТ-системами, чтобы модель по ним «полилась». Когда эти связи будут проложены, можно будет говорить и о формировании единого информационного пространства», – подчеркнул он.

...плюс CIMизация всей страны

В продолжение конференции ее участники подробно обсудили вопросы интеграции технологий на базе CIM в деятельность конкретных предприятий, в том числе роль CIM в ИТ-ландшафте крупнейших энергокомпаний. Так, заместитель начальника Службы электрических режимов Системного оператора Алексей Карпов проанализировал основные особенности применения CIM при формировании информационных



Участники конференции с интересом следили за выступлениями докладчиков и принимали активное участие в дискуссии



В кулуарах участники конференции продолжали обмен мнениями по вопросам внедрения CIM

в новом формате. Участники мероприятия сошлись во мнении, что нехватка СИМ-инженеров не должна стать сдерживающим фактором для внедрения новой технологии. Они пришли к выводу, что уже сегодня необходимо разрабатывать комплексную систему требований к перечню компетенций, которыми должен обладать инженер по СИМ, а также организовывать специализированные образовательные платформы для их подготовки. Согласно подсчетам экспертов, в ближайшие полтора – два года потребность в этих специалистах составит около 1000 человек и в дальнейшем будет возрастать.

Собравшиеся говорили и о потенциале использования СИМ для решения задач межотраслевого взаимодействия. Создав тренд на внедрение стандартов СИМ среди крупных энергокомпаний, в процесс унификации информационного обмена можно будет в дальнейшем вовлечь и другие отрасли: железнодорожный транспорт, нефтяную и газовую промышленность. По оценке ряда экспертов, расширение использования стандартов СИМ на смежные направления экономики и создание единого языка общения для мультидисциплинарных бизнес-коммуникаций позволит преодолеть понятийный разрыв между бизнесом и ИТ-сферой, снизить бюджеты на интеграцию ИТ-систем на 40–60 % и увеличить эффективность межотраслевых коммуникаций на 50–80 %.

В авангарде цифровизации

Пристальное внимание собравшихся привлек доклад **директора по цифровой трансформации АО «СО ЕЭС» Станислава Терентьева**, прозвучавший в рамках второго дня работы конференции. Он был посвящен основным задачам и направлениям цифровой трансформации Системного оператора, ее ожидаемым результатам и значению для отрасли.

Станислав Терентьев отметил, что программа цифровой трансформации АО «СО ЕЭС» на 2021–2024 годы разработана в соответствии с утвержденными правительством РФ в апреле 2021 года директивами, направленными на повышение эффективности компаний с государственным участием за счет внедрения российских цифровых решений, а также методическими рекомендациями Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций. В июле 2021 года программа одобрена Правлением

и расчетных моделей энергосистем. **Заместитель начальника Службы релейной защиты и автоматики Дмитрий Ясько** представил планы и задачи разработки профиля информационной модели для расчетов токов короткого замыкания. **Главный специалист Службы автоматизированных систем диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала Сергей Шевчук** познакомил собравшихся с методами автоматизированной проверки фрагментов СИМ-модели на соответствие профилю информационной модели и рассказал о перспективах применения унифицированного формата описания правил верификации.

Специалисты ПАО «Россети» поделились информацией о практике использования СИМ при решении задач цифровизации жизненного цикла устройств РЗА, а также при расчете показателей надежности электроснабжения (Saidi/Saifi). Представители компаний-разработчиков программного обеспечения – собственными работками по использованию СИМ для совершенствования систем технологического управления в электроэнергетике.

Важной темой конференции стало и развитие кадрового потенциала отрасли, в частности – необходимость повышения уровня квалификации специалистов общего профиля и развитие у них базовых знаний в части предоставления данных по СИМ. Также шла речь об организации узкоспециальной профессиональной подготовки инженеров, обладающих как индивидуальными, так и коллективными навыками моделирования

Уровень цифровизации Системного оператора опережает общепромышленный



Директор по цифровой трансформации АО «СО ЕЭС» Станислав Терентьев рассказал о программе цифровой трансформации компании на 2021–2024 годы

Системного оператора, в январе 2022 года – согласована Министерством энергетики РФ.

Представитель Системного оператора подчеркнул, что компания находится в авангарде цифровой трансформации среди предприятий отрасли. Он привел результаты проведенного в 2021 году ассоциацией «Цифровая энергетика» исследования, согласно которому уровень цифрового развития компании опережает общепромышленный и по основным направлениям цифровой трансформации оценивается как «продвинутый» или «передовой». Перечень инициатив Системного оператора в сфере цифровой трансформации,

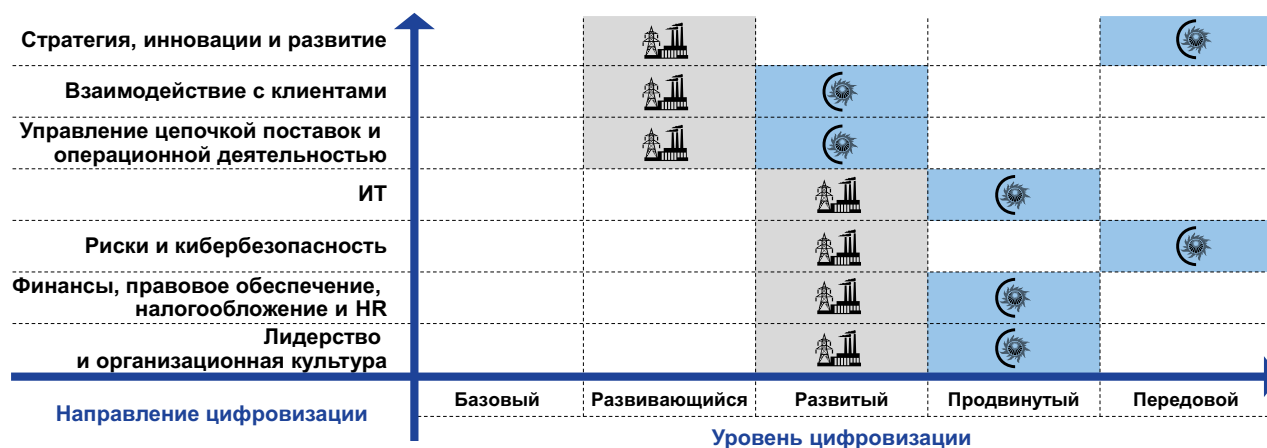
а также скорость их реализации соответствуют целевым показателям, установленным в Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года, а также в Указе Президента РФ № 474 от 21 июля 2021 года «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года», отметил он.

Основная цель цифровизации компании – обеспечение готовности к модернизационному рывку и ускоренной киберфизической трансформации отрасли. Эта задача также закреплена в качестве важнейшего приоритета компании в Стратегии ее развития, утвержденной решением Совета директоров в сентябре 2020 года.

Наряду с организацией информационного обмена в отрасли на основе стандартов CIM, в число основных проектов Системного оператора в сфере цифровизации входят внедрение автоматизированного дистанционного управления оборудованием энергообъектов и систем мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ), развитие технологий по управлению спросом потребителей розничного рынка. Кроме того, к числу ключевых инициатив компании относятся создание гиперконвергентной инфраструктуры, объединяющей вычислительные ресурсы, ресурсы хранения и виртуализации в единой системе, виртуализацию рабочих мест, а также мероприятия по обеспечению информационной безопасности.

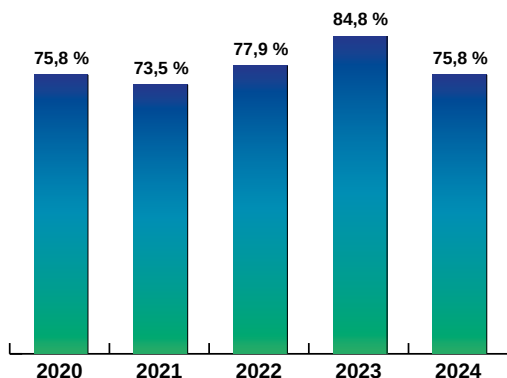
Особое внимание докладчик уделил выполнению комплекса мероприятий по импортозамещению. По его словам, «сложность и уникальность функций Системного оператора требуют применения специализированных

Оценка уровня цифровизации АО «СО ЕЭС» в сравнении с общепромышленными показателями, по данным Ассоциации «Цифровая энергетика», 2021 год

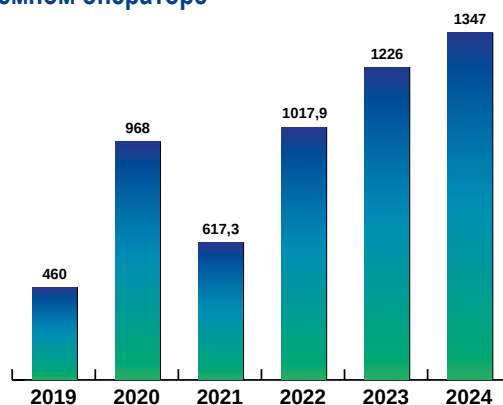


Отрасль в целом АО «СО ЕЭС»

Темпы импортозамещения в Системном операторе



**Доля расходов на закупку
российского программного обеспечения**



**Увеличение вложений
в отечественные решения в сфере ИТ,
не менее (освоение, млн руб. без НДС)**

информационных систем и технических решений, значительная часть которых не является типовыми или готовыми к внедрению. В связи с этим Системный оператор на протяжении всей своей истории отдавал приоритет отечественным решениям, занимался масштабной работой по глубокому тестированию и апробации отечественного оборудования и ПО». «Сегодня практически все технологическое программное обеспечение Системного оператора, включая решения SCADA, разрабатывается в России», – заявил он.

По словам Станислава Терентьева, уже в 2020 году объем вложений Системного оператора в отечественные ИТ-решения по сравнению с 2019 годом увеличился более чем в два раза и составил 968 млн рублей. Ожидается, что в текущем году он достигнет 1 017,9 млн рублей, а к 2024 году превысит 1,3 млрд рублей. Общий объем инвестиций Системного оператора в ИТ-решения отечественных разработчиков в 2022–2024 годах составит 70 % в общем объеме расходов компании на закупку ПО.

В завершение Станислав Терентьев подчеркнул, что реализация инициатив Системного оператора в сфере цифровой трансформации создает комплексный экономический эффект как для отдельных субъектов энергетики, так и для всей отрасли в целом. В числе основных результатов этих проектов – повышение качества управления электроэнергетическим режимом, надежности и безопасности

функционирования ЕЭС России, рост эффективности загрузки генерирующих объектов, снижение времени восстановления нормальной схемно-режимной ситуации после аварий, сокращение продолжительности работы энергосистемы в экономически неоптимальном режиме, минимизация влияния человеческого фактора на различные аспекты функционирования ЕЭС России.

Встреча на высшем уровне

Обширную программу конференции завершил круглый стол, посвященный обсуждению ее основных результатов. Помимо руководителей ИТ-блока Системного оператора в нем приняли участие главы ИТ-подразделений крупнейших энергокомпаний, в том числе вице-заместителя генерального директора по цифровой трансформации ПАО «Россети» Константин Кравченко и директор Департамента информационных технологий и цифрового развития ПАО «РусГидро» Сергей Хомяков. В формате видео-конференц-связи к обсуждению подключилась заместитель генерального директора ПАО «Интер РАО», председатель Правления ассоциации «Цифровая энергетика» Тамара Меребашвили.

Открывая круглый стол, Роман Богомолов отметил, что за рубежом конференции, посвященные внедрению CIM, проводятся уже на протяжении последних 10–15 лет. В России же форум, посвященный этой теме, был организован



Основные результаты конференции обсудили на круглом столе

всего лишь во второй раз, и пока еще его формат окончательно не устоялся. Тем не менее, представительный состав делегатов, круг поднимаемых вопросов и интенсивность обсуждений ярко продемонстрировали важность и высокую востребованность существования подобной дискуссионной площадки.

Участники круглого стола отметили высокую актуальность повестки конференции, серьезный профессиональный уровень представленных докладов, а также подчеркнули значимость продолжения диалога по вопросам унификации информационного обмена в отрасли. Они сошлись во мнении, что создание единого языка технологического общения и унификация цифрового обмена на базе CIM

помогут ускорить внедрение передовых ИТ-решений в отрасли, которые становятся способом не только повышения эффективности ее работы, но и достижения целей в области ESG. Собравшиеся эксперты отметили необходимость консолидировать усилия для эффективного решения задач по внедрению CIM с целью достижения цифрового уклада энергетики и выразили высокую заинтересованность в продолжении обмена накопленным в этой сфере опытом.

Роман Богомолов поблагодарил участников форума, выразил уверенность, что диалог по вопросам внедрения CIM не прервется, и стороны будут сообща искать ответы на ключевые вопросы гармонизации информационного взаимодействия.

Он также выступил с предложением в промежутке до следующей конференции провести на базе Системного оператора ряд круглых столов, посвященных рассмотрению отдельных аспектов внедрения CIM, и обсудить конкретные проекты и перспективы ее практического применения. «Подобные мероприятия смогут стать источником идей и предложений, касающихся формирования повестки очередной конференции», – подчеркнул Роман Богомолов. |



Станислав Терентьев и Роман Богомолов в ходе круглого стола по итогам конференции



БЛЭКАУТ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: плюсы из истории со знаком минус

В январе этого года в Объединенной электроэнергетической системе Центральной Азии (ОЭС ЦА), параллельно работающей с нашей энергосистемой и ЕЭС Казахстана, произошла крупная авария с ее отделением от ЕЭС России. Начавшись с короткого замыкания в сети, что считается нормативным возмущением, она быстро приобрела каскадный характер. В результате были полностью погашены энергосистемы Киргизии и Узбекистана, нарушилось электроснабжение потребителей в Южном Казахстане. Общий объем отключений составил 15794 МВт. По просьбе зарубежных коллег группа специалистов Системного оператора оказала содействие работе специально созданной комиссии ОЭС ЦА в качестве консультантов. Опыт Системного оператора позволил определить не только непосредственные причины аварии, но и факторы, способствовавшие превращению нормативного возмущения в энергосистеме в настоящий блэкаут. Системный оператор также разработал перечень мероприятий и рекомендаций по предотвращению подобных аварий в ОЭС ЦА.

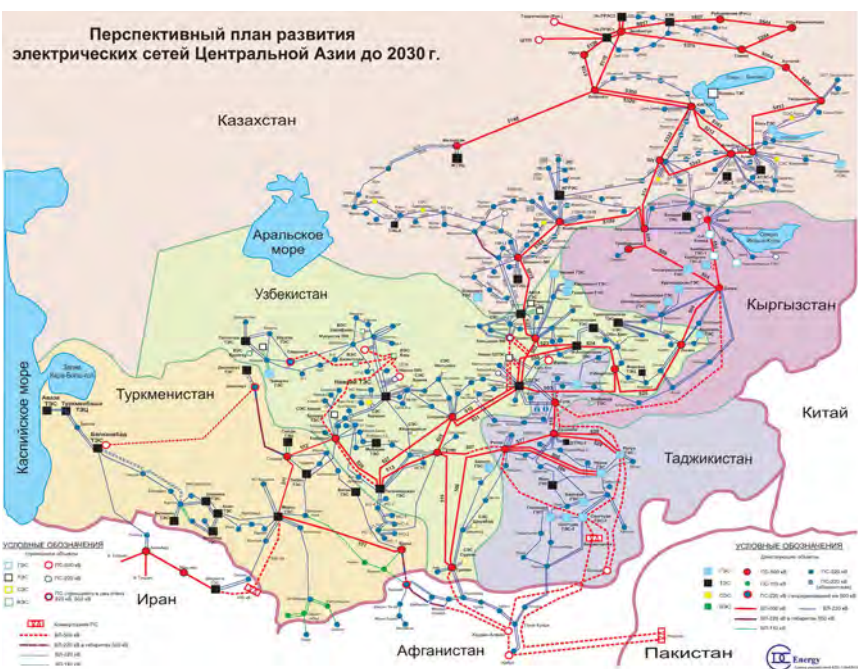


Схема ОЭС Центральной Азии

Единое энергетическое кольцо Центральной Азии

Объединенная энергосистема Центральной Азии создана в СССР в 1960–1970-е годы на территории четырех современных государств – Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана, Кыргызстана и прилегающих к ним пяти областей юга Казахстана. Единая энергосистема создавалась для того, чтобы максимально экономично, эффективно и с необходимой степенью надежности использовать имеющиеся в этом регионе Советского Союза энергетические ресурсы.

Формирование ОЭС ЦА началось в 1960 году, когда на параллельную работу по линиям электропередачи 110 и 220 кВ были подключены Узбекская энергосистема, энергосистемы Юга Киргизии, Севера Таджикистана и Чимкентский (ныне – Шымкентский) узел Южного Казахстана. Эта система работала изолированно от ЕЭС СССР. В 1970-е годы линии электропередачи 500 кВ, проходящие через территории четырех союзных республик, объединили в энергетическое кольцо и включили на параллельную работу с ЕЭС СССР.

В 2004 году в соответствии с Соглашением о координации отношений в области электроэнергетики энергосистем Центральной Азии организован Координационный Электроэнергетический Совет Центральной Азии (КЭС ЦА), заменивший созданный в 1991 году руководящий орган – Совет

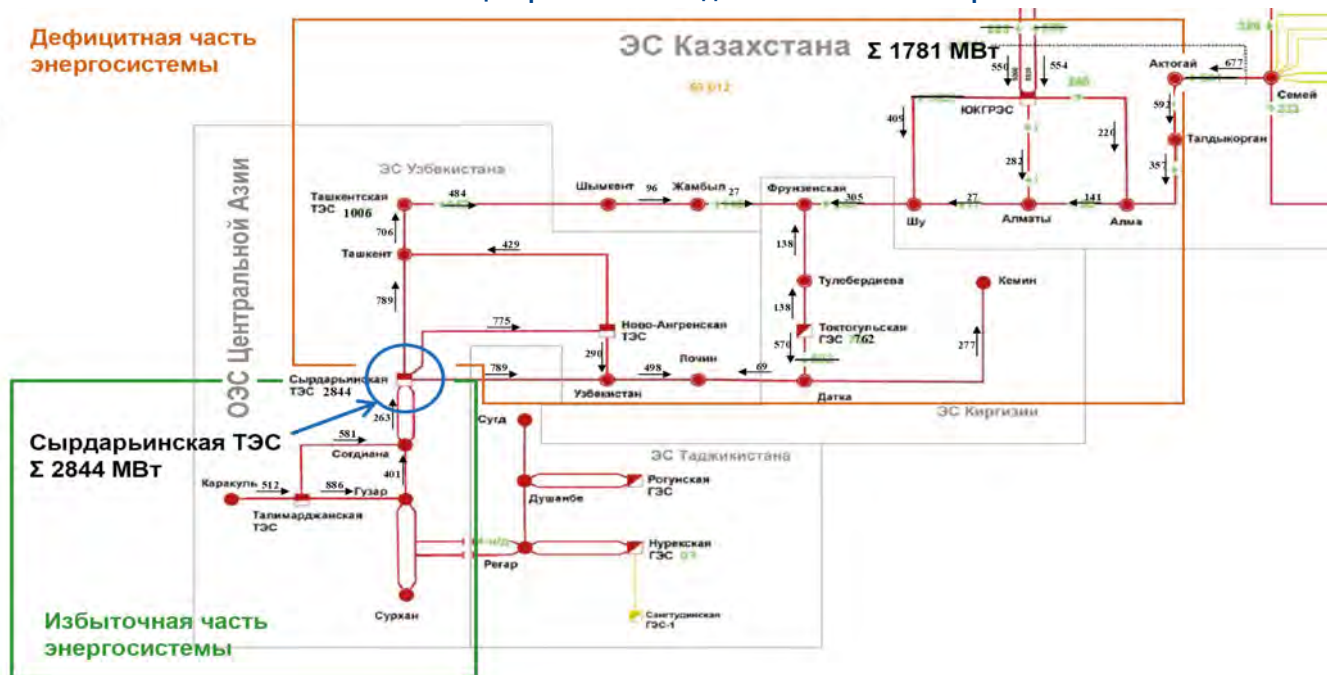
ОЭС Средней Азии, в состав которого входили руководители энергосистем стран. КЭС ЦА создан по инициативе казахстанской стороны с целью координации параллельной работы энергосистем Центральной Азии, обеспечения рационального использования топливно-энергетических ресурсов в регионе, а также содействия выполнению условий межправительственных соглашений и договоров, заключаемых субъектами энергетики стран-участников. 29 сентября 2006 года участники КЭС ЦА подписали учредительный договор о создании и деятельности Координационно-диспетчерского центра (КДЦ) «Энергия» ОЭС Центральной Азии. Эта международная негосударственная некоммерческая организация осуществляет координацию оперативно-технологической деятельности в энергосистемах и на энергообъектах, входящих в ОЭС Центральной Азии. Среди основных задач расположенного в Ташкенте КДЦ «Энергия» – определение условий параллельной работы энергосистем Узбекистана, Кыргызстана, Таджикистана и южных областей Казахстана, а также управление действиями оперативно-диспетчерского персонала этих энергосистем при ликвидации межсистемных аварий и нарушений режима.

Единое энергетическое кольцо обеспечивает возможность перетоков электроэнергии и мощности между энергосистемами и повышает надежность их работы. Именно поэтому Казахстан, Узбекистан и Кыргызстан продолжают использовать наследие Советского Союза. Около двух лет назад появилась информация о возможном возвращении Туркменистана и Таджикистана в ОЭС ЦА, которые покинули кольцо в 2003 и 2009 годах соответственно.

В структуре генерирующих мощностей Узбекистана в основном тепловые электростанции, в энергосистеме соседнего Кыргызстана преобладают более маневренные гидроэлектростанции. Связь между энергосистемами довольно слабая – одна ВЛ 220 кВ и одна ВЛ 500 кВ. Но ее вполне хватает, так как переток электроэнергии между энергосистемами небольшой.

Особенность энергосистемы Казахстана в том, что вся крупная генерация, построенная еще в советские времена, сосредоточена на севере. Там же, на севере энергосистемы, проходит транзит 500 кВ между Сибирью и Уралом, который во времена СССР и на протяжении 20 лет после был единственной электрической связью между европейской частью России и Сибирью. От транзита есть ответвление на юг Казахстана. Это так

Режим ОЭС Центральной Азии до возникновения аварии



До аварии
в январе 2022 года
отключения транзита
ни разу
не приводили
к серьезным
последствиям

называемый транзит Север – Юг Казахстана, или Южно-Казахстанский транзит. Юг Казахстана – дефицитный по мощности. Потребность покрывается за счет перетока довольно больших объемов мощности по этому транзиту. На момент аварии переток с севера на юг составлял 1500 МВт. Разрыв Южно-Казахстанского транзита, включающего всего две линии электропередачи 500 кВ, – довольно частое явление. Только недавно удалось, что называется, немного «расшить» это узкое место за счет строительства ряда новых ВЛ 500 кВ. Тем не менее отключения транзита случаются пару раз в год, но при этом до аварии в январе 2022 года это ни разу не приводило к серьезным последствиям.

Минус 15,8 ГВт нагрузки

Около 11 часов утра по ташкентскому времени 25 января на распределительном устройстве Сурдарьинской ТЭС из-за неплотного контакта между неподвижными и подвижными контактами подвесного линейного разъединителя ВЛ 500 кВ Сурдарьинская ТЭС – Ташкентская (Л-502) образовалась и длительно (свыше 20 минут) горела дуга, которая в дальнейшем привела к возникновению двухфазного короткого замыкания, ликвидированного правильным действием защит. При коротком замыкании отключилась линия электропередачи (ВЛ) 500 кВ Сурдарьинская ТЭС – Ташкентская (Л-502) с успешным ТАПВ (трехфазное автоматическое повторное

включение). В результате некорректной работы измерительных трансформаторов тока, старых, как и сама электростанция, сначала отключилась одна система шин 500 кВ, а затем (при неуспешном ТАПВ) и другая излишним действием дифференциальных защит соответствующих систем шин. При этом произошло отключение еще одной ВЛ 500 кВ Сурдарьинская ТЭС – Новоангренинская ТЭС (Л-550). В тот день Сурдарьинская ТЭС



Подвесной линейный разъединитель ВЛ 500 кВ

несла нагрузку 2840 МВт. Отключение систем шин 500 кВ привело к отключению двух из десяти работающих энергоблоков на Сырдарьинской ТЭС с суммарной нагрузкой 415 МВт и выделению четырех энергоблоков станции на изолированную нагрузку около 300 МВт каждый. Суммарная потеря генерации в энергосистеме в этот момент составила более 1500 МВт. Из-за разделения распределительного устройства Сырдарьинской ТЭС на две части схема электростанции буквально развалилась на куски, и чуть позже объект полностью остановился с потерей собственных нужд. Развитие аварии приобрело каскадный характер.

Отключение систем шин 500 кВ на Сырдарьинской ТЭС и снижение генерации стали причиной разделения энергосистемы Узбекистана на две части – ее западная (избыточная по генерации) часть выделилась на изолированную работу с повышением частоты до 50,7 Гц. В энергосистеме республики действием специальной автоматики отключения нагрузки (САОН) были обесточены потребители с суммарным объемом 145 МВт.

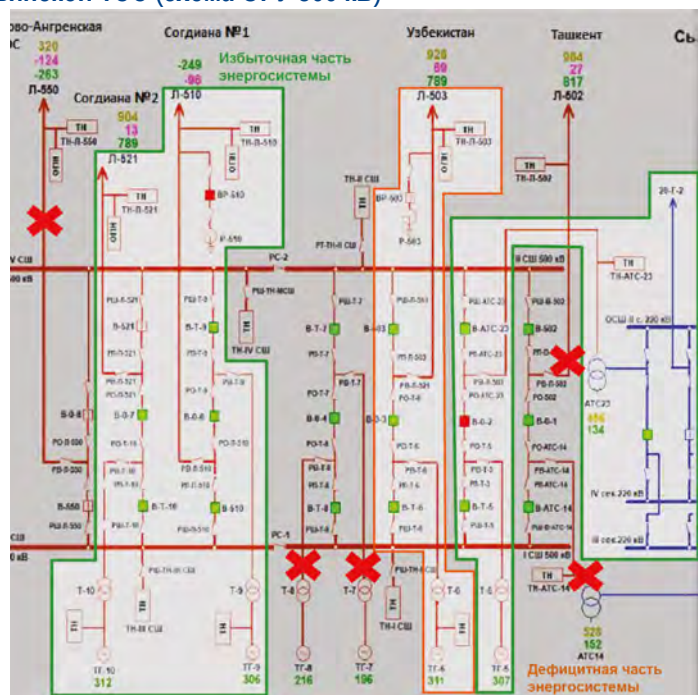
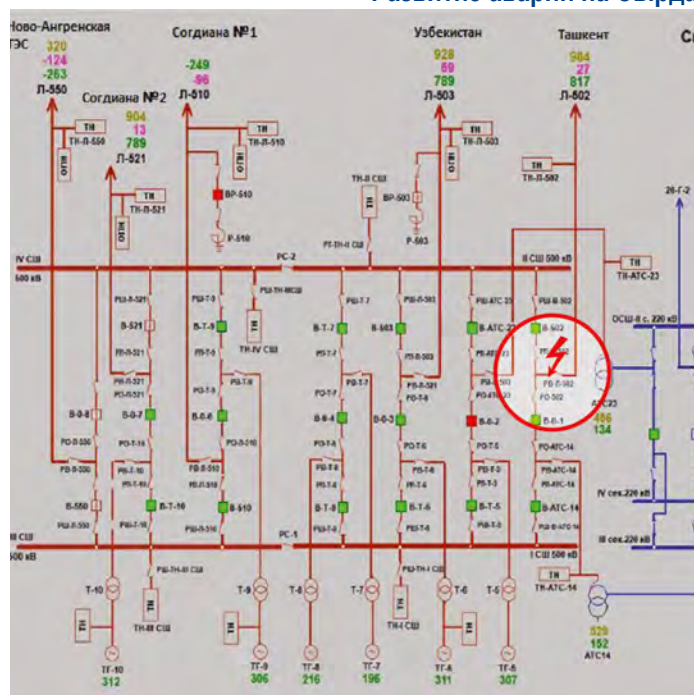
Вследствие последовательного аварийного отключения энергоблоков на Талимарджанской ТЭС и Сырдарьинской ТЭС частота в западной (избыточной) части энергосистемы Узбекистана снизилась до 45 Гц с последующим отключением оставшегося в работе генерирующего оборудования и полным погашением западной части

энергосистемы Узбекистана и выделением Тахиаташ ТЭС на северо-западе на нагрузку собственных нужд.

Отделение западной части энергосистемы Узбекистана и выделение одного из энергоблоков Сырдарьинской ТЭС с нагрузкой 300 МВт на ВЛ 500 кВ Сырдарьинская ТЭС – Узбекстанская привело к так называемому набросу мощности в объеме 2250 МВт на и без того загруженный транзит Север – Юг Казахстана, что на 55 % больше перетока в дваварийном режиме. Это привело к отключению ВЛ 500 кВ Семей – Актогай (Л-5394), ВЛ 500 кВ ЮКГРЭС – Агадырь I цепь (Л-5300) и ВЛ 500 кВ ЮКГРЭС – Агадырь II цепь (Л-5320) действием автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР). В результате южная часть ЕЭС Казахстана, центральная и восточная часть энергосистемы Узбекистана и энергосистема Киргизии выделились на изолированную работу с потреблением около 11500 МВт и дефицитом мощности порядка 3700 МВт, что составляет 32 % от потребления выделенного энергорайона.

То есть, по сути, разделились на отдельные части и выделились на изолированную работу вся ОЭС Центральной Азии, а также южная зона ЕЭС Казахстана. Объем отключений потребителей действием САОН на юге Казахстана составил 619 МВт. Из-за дефицита мощности и снижения частоты до 47 Гц действием межсистемной частотно-делительной автоматики (МЧДА)

Развитие аварии на Сырдарьинской ТЭС (схема ОРУ 500 кВ)



отключились еще четыре ВЛ 500 кВ, а также две ВЛ 220 кВ, и Алматинский энергоузел выделился на изолированную работу со сбалансированной после работы САОН (минус 900 МВт) нагрузкой (т.е. благодаря МЧДА часть нагрузки удалось сохранить).

В процессе снижения частоты произошло отключение нагрузки устройствами АЧР и отключение генерирующего оборудования от технологических и электрических защит. В течение 14 минут 1266 МВт лишилась энергосистема Киргизии, 914,5 МВт было отключено в южной части энергосистемы Казахстана и 1024 МВт – в дефицитной части энергосистемы Узбекистана. Общий объем нагрузки, отключенной действием АЧР, составил 3205 МВт, а весь объем отключенного в процессе аварии генерирующего оборудования составил 4775 МВт. При этом полностью остановились девять электростанций, на изолированную нагрузку выделились две электростанции (Жамбылская ГРЭС (Казахстан), Бишкек ТЭЦ (Киргизия), еще два генерирующих объекта (Ташкумырская ГЭС (Киргизия), Камбаратинская ГЭС-2 (Киргизия) выделились на нагрузку собственных нужд.

Из-за снижения частоты или так называемой лавины частоты и нарастающего дефицита мощности за 6 секунд были полностью погашены энергосистемы Киргизии и Узбекистана с потреблением 2601 МВт и 9650 МВт соответственно. Отключения в частично погашенной южной части ЕЭС Казахстана составили около 3543 МВт. Общий объем отключений в ОЭС ЦА достиг 15794 МВт.

Отключение ЛЭП 500 кВ на транзите Север – Юг Казахстана в направлении Центральной Азии привело к срабатыванию противоаварийной автоматики на подстанции 1150 кВ Экибастузская (Казахстан) с действием на отключение генерирующего оборудования в ЕЭС России и ЕЭС Казахстана суммарной величиной 1137 МВт.

Ликвидация аварии

Для ликвидации аварии и восстановления нормального режима работы энергосистем потребовались ввод ограничений электроснабжения потребителей, оперативный ввод в работу линий электропередачи, подача напряжения на шины электростанций для пуска энергоблоков, их синхронизации с энергосистемами и восстановления плановой генерации. Напряжение было подано из ЕЭС Казахстана. При этом довольно долго

восстанавливали работу газовых станций в Узбекистане из-за падения давления в магистральных газопроводах. Быстрее удалось восстановить работу гидроэлектростанций в энергосистеме Киргизстана благодаря менее сложной процедуре их запуска. Предпринятые меры позволили примерно через полтора часа после аварии начать собирать вместе разделившиеся части энергосистем. Первой (с третьей попытки, из-за разности напряжений) была восстановлена параллельная работа Алматинского энергоузла с ЕЭС Казахстана и ЕЭС России. Затем почти еще три часа ушло на восстановление параллельной работы южной части ЕЭС Казахстана, энергосистем, входящих в ОЭС ЦА, и всей Объединенной электроэнергетической системы Центральной Азии с ЕЭС России. Полностью восстановить работу кольца ОЭС ЦА удалось лишь спустя почти семь часов после начала аварии.

Поиск истины

В начале февраля руководство АО «Национальные электрические сети Узбекистана» обратилось к Системному оператору с просьбой оказать содействие созданной для расследования причин блэкаута комиссии ОЭС ЦА, а также помочь разработать рекомендации и мероприятия для предотвращения подобных аварий.

В состав рабочей группы Системного оператора вошли начальник Службы внедрения противоаварийной и режимной автоматики Евгений Сацук, начальник Службы релейной защиты и автоматики Александр Козырев, начальник Службы электрических режимов Андрей Михайленко и заместитель генерального директора – руководитель дирекции противоаварийной автоматики, систем управления и релейной защиты АО «НТЦ ЕЭС» Андрей Лисицын.

Проводить анализ того, что произошло в ОЭС ЦА, было не просто из-за недостаточного объема необходимой для этого информации. Основные причины ее дефицита: отсутствие современных средств контроля (мониторинга) режима работы энергосистем, современных средств телеизмерений и телеметрии, отсутствие в энергосистемах Киргизии и Узбекистана систем мониторинга переходных режимов (СМПР), регистрирующих аварийные события и процессы. Достаточно сказать, что время обновления информации в основном программном средстве, используемом для диспетчерского

Разделившиеся части энергосистем начали собирать примерно через полтора часа после аварии

управления, – оперативно-информационном комплексе (ОИК) в КДЦ «Энергия», составляет 30 секунд, а это очень много для анализа аварий, в ходе которых за считанные мгновения гаснут две энергосистемы. Кроме того, мало информации было получено о фактах и объемах срабатывания САОН и том, как именно и в каком объеме работала автоматическая частотная разгрузка (АЧР), предназначенная для предотвращения недопустимого снижения частоты в дефицитных частях энергосистемы и развития аварии. Также не была предоставлена информация о балансе активной мощности в западной (избыточной) части энергосистемы Узбекистана, об изменении параметров режима генерирующего оборудования во время аварии электростанций в выделившихся частях ОЭС ЦА, информация о параметрах настройки, характеристиках и работе систем регулирования генерирующего оборудования, причинах и последовательности отключения генераторов.

Тем не менее, специалисты Системного оператора на основе предоставленной КДЦ «Энергия» информации сформировали свое экспертное заключение, которое содержит оценку хронологии, причин возникновения и развития аварии, а также перечень мероприятий и рекомендаций по снижению рисков ее повторения.

Рабочая группа Системного оператора уточнила то событие, которое, по сути, запустило системную аварию – некорректная работа верхних каскадов измерительных трансформаторов тока типа ТФНКД-500 на Сырдарьинской ТЭС при внешнем коротком замыкании (одной из основных версий, объясняющей характер изменения вторичного тока, является замыкание на землю в цепи разрядника, установленного между верхним и нижним каскадом измерительного трансформатора тока, по причине перенапряжений во вторичной обмотке верхнего каскада в процессе длительного горения дуги), что привело к излишнему действию защит на отключение первой и второй системы шин электростанции. По мнению же зарубежных коллег первопричиной стало насыщение этих трансформаторов тока при междофазном коротком замыкании.

Кроме успешного определения, что стало своеобразной «искрой», из которой «возгорелось пламя» аварии, специалисты Системного оператора выявили ряд причин, способствовавших ее каскадному развитию. Они пришли к выводу, что реакция энергоблоков Сырдарьинской

ТЭС при осуществлении первичного регулирования частоты при отклонениях частоты в избыточной (западной) части энергосистемы Узбекистана, а также характер аварийного процесса как в избыточной, так и в дефицитной части энергосистемы свидетельствуют о высокой вероятности некорректной работы систем регулирования и технологических защит генерирующего оборудования на электрических станциях. Вместо того, чтобы разгружаться при повышении частоты в избыточной части энергосистемы Узбекистана, энергоблоки, наоборот, загружались.

Оценив корректность работы АЧР в выделившейся южной части ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии (энергосистемы Узбекистана и Киргизии), рабочая группа также пришла к заключению, что при дефиците активной мощности 28,3 % от потребления и скорости снижения частоты порядка 0,5 Гц/с АЧР должна была эффективно остановить снижение частоты и не допустить погашения энергосистемы. В соответствии с представленной информацией, реализованный объем АЧР (3205 МВт) превышал возникший дефицит активной мощности, что должно было привести к увеличению частоты в выделившейся части энергосистемы выше 50 Гц. Это свидетельствует или о недостаточном объеме работавшей АЧР (информация об отказавших комплектах АЧР отсутствует), или об отключении генерирующего оборудования до работы ЧДА.

Что делать

По итогам изучения системной аварии в ОЭС ЦА рабочая группа АО «СО ЕЭС», опираясь на опыт Системного оператора управления режимами работы энергосистем, наработки в расследовании технологических нарушений и реализации противоаварийных мер, разработала и предложила зарубежным коллегам перечень мероприятий по снижению рисков возникновения подобных аварий.

Специалисты Системного оператора отметили необходимость организации и обеспечения возможности сбора информации о параметрах электроэнергетического режима с объектов электроэнергетики, с дополнительным их оснащением современными средствами фиксации параметров электроэнергетического режима. При этом важным шагом должны стать определение состава энергообъектов для их оснащения

Специалисты Системного оператора сформировали свое экспертное заключение, а также перечень мероприятий и рекомендаций по снижению рисков повторения аварии

системами мониторинга переходных режимов и реализация установки СМНР.

По мнению Системного оператора, для обеспечения эффективного противоаварийного управления, в том числе предотвращения нарушения устойчивости и ликвидации дефицитов активной мощности, сопровождающихся снижением частоты, необходимо провести анализ алгоритмов функционирования и настройки АПНУ и АОСЧ с проведением соответствующей реконструкции и/или изменения логики действия и настройки.

Также важно организовать поступление в КДЦ «Энергия» информации о параметрах настройки и характеристиках систем регулирования генерирующего оборудования, с анализом полученной информации и выполнением, при необходимости, корректировки настроек.

Кроме того, необходим анализ корректности настройки технологических защит генерирующего оборудования, работающих при изменении частоты в энергосистеме, а также их корректировка с целью обеспечения эффективной согласованной работы с подсистемами ЧДА и АЧР, обеспечение соответствия объема АЧР выданному заданию.

Специалисты Системного оператора также рекомендовали провести испытания по участию генерирующего оборудования в ОПРЧ и ЧДА при изменении частоты в энергосистеме, с анализом результатов испытаний и выполнением, при необходимости, корректировки параметров настройки.

Важным пунктом в перечне мероприятий, предложенных Системным оператором, стала разработка и включение в нормативные документы, утверждаемые на отраслевом уровне стран-участников ОЭС ЦА, требований к генерирующему оборудованию в части обеспечения возможности и необходимой длительности его работы в различных диапазонах частот, а также требований к участию генерирующего оборудования в общем первичном регулировании частоты (ОПРЧ) и порядку проверки соответствия объектов генерации установленным нормам.

Специалисты Системного оператора отметили необходимость проведения межсистемной противоаварийной тренировки с участием персонала диспетчерских центров и объектов электроэнергетики энергосистем Узбекистана, Киргизии и Казахстана. Сценарий тренировки должен учитывать выявленные причины возникновения

и развития аварии, а также разработанные противоаварийные мероприятия.

Элементы надежности

Блэкаут в Центральной Азии помимо того, что высветил все существующие проблемы в ОЭС ЦА, в очередной раз продемонстрировал важность работы Системного оператора в области внедрения и развития в ЕЭС России современных систем измерений параметров электрического режима ЛЭП и оборудования, систем сбора и передачи телеметрической информации, систем регистрации аварийных событий и процессов, автоматизированных систем диспетчерского управления, релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, систем регулирования генерирующего оборудования, а также важность закрепления на законодательном уровне единых требований к сетевому и генерирующему оборудованию, участию генерирующего оборудования в общем первичном регулировании частоты и перетоков мощности, важность отраслевой стандартизации.

Комплекс автоматизированных систем

Надежность и эффективность управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России в значительной степени обеспечивается за счет применения комплекса автоматизированных систем, в основе которого находится ОИК СК-2007. ОИК – основной программный продукт диспетчерского персонала Системного оператора, при помощи которого осуществляется управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России. Он предназначен для приема, обработки, хранения, передачи и предоставления телеметрической, отчетной и плановой информации, характеризующей режим работы Единой электроэнергетической системы в режиме реального времени. С ОИК интегрировано более половины используемых технологическим персоналом ИУС.

Приоритетным проектом Системного оператора, включенным в Программу инновационного развития компании, является создание и внедрение во всех диспетчерских центрах ОИК нового поколения СК-11. ОИК нового поколения – это совокупность интегрированных автоматизированных систем, обеспечивающих оперативно-диспетчерское управление. Он построен на более современной платформе с поддержкой Единой

Блэкаут в Центральной Азии продемонстрировал важность работы Системного оператора в области внедрения и развития в ЕЭС России целого ряда современных систем

информационной модели ЕЭС России, основанной на принципах общей информационной модели (CIM, Common Information Model), созданной по стандартам МЭК 61970, МЭК 61968. СК-11 обладает сервис-ориентированной архитектурой и поддерживает широкий набор международных протоколов обмена данными, в частности, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-6-505 TASE.2 (ICCP), OPC, МЭК 61850. На сегодняшний день ОИК СК-11 внедрен во всех филиалах Системного оператора, идет наращивание его функциональности и внедрение новых подсистем.

Мониторинг переходных режимов

Одним из важных направлений работы Системного оператора в сфере развития в ЕЭС России систем регистрации аварийных событий и процессов является внедрение системы мониторинга переходных режимов (СМНР, WAMS – Wide Area Measurement System). Системный оператор инициировал внедрение этого инструмента мониторинга динамических свойств электроэнергетической системы в середине 2000-х годов. СМНР базируется на технологии синхронизированных векторных измерений (СВИ), которые позволяют фиксировать параметры электро-механических переходных режимов. Применение синхронизированных векторных измерений при выполнении задач оперативно-диспетчерского управления предназначено для повышения эффективности оперативно-диспетчерского управления и уровня технического совершенства современных систем автоматического управления электроэнергетическим режимом. Данные СВИ применяются в деловых процессах АО «СО ЕЭС» при анализе аварийных ситуаций, мониторинге синхронных качаний активной мощности, актуализации и верификации математических расчетных моделей, анализе работы систем регулирования генерирующего оборудования и автоматических регуляторов возбуждения. Работы по развитию СМНР ЕЭС России ведутся в соответствии с утвержденной АО «СО ЕЭС» в 2016 году Концепцией развития и применения технологии СВИ параметров электроэнергетического режима для повышения качества и надежности управления электроэнергетическими режимами в ЕЭС России. К настоящему моменту на объектах электроэнергетики ЕЭС России установлено 22 региональных концентратора синхронизированных векторных данных в диспетчерских

центрах Системного оператора, а также более 950 устройств синхронизированных векторных измерений и более 100 концентраторов синхронизированных векторных данных на электростанциях и подстанциях.

Системы сохранения устойчивости

Еще одной из ключевых задач Системного оператора является совершенствование Централизованных систем противоаварийной автоматики (ЦСПА) как неотъемлемых элементов современной модели управления энергосистемами. ЦСПА – программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий в автоматическом режиме сохранение устойчивости работы энергосистемы при возникновении аварийных возмущений. Этот комплекс в реальном времени осуществляет расчет электроэнергетических режимов, производит анализ устойчивости энергосистемы и выбирает управляющие воздействия, необходимые для обеспечения сохранения устойчивости энергосистемы после возникновения аварийных возмущений с учетом текущей схемно-режимной ситуации в энергосистеме. ЦСПА играет важную роль в обеспечении надежности работы электроэнергетических систем, оптимизирует управляющие воздействия противоаварийной автоматики и расширяет область допустимых режимов работы энергосистемы. ЦСПА имеет двухуровневую структуру: программно-аппаратные комплексы верхнего уровня устанавливаются в диспетчерских центрах АО «СО ЕЭС», а «низовые» устройства – на объектах электроэнергетики. Эффектом от внедрения ЦСПА является снижение воздействия аварийных событий на потребителей, в частности, объема отключаемой нагрузки.

Надежность и эффективность ЦСПА доказана многолетней успешной эксплуатацией. Первые опыты по созданию ЦСПА проводились в Объединенной энергосистеме Урала в 1970-х годах. В 1980–1990-е годы в энергообъединениях ЕЭС России были внедрены ЦСПА первого поколения. Успешный опыт внедрения унифицированной цифровой ЦСПА второго поколения в ОЭС Урала в 2005 году и в энергосистеме Тюменской области в 2007 году был распространен на другие энергосистемы страны. В 2010 году ЦСПА второго поколения была внедрена в ОЭС Средней Волги и ОЭС Юга, а в 2012 году – в ОЭС Сибири.

Системный оператор работает

Эффект от внедрения ЦСПА – снижение воздействия аварийных событий на потребителей

над внедрением в ЕЭС России ЦСПА третьего поколения, которая обладает расширенным по сравнению с действующей системой функционалом, включающим более совершенный алгоритм расчета статической устойчивости энергосистемы и алгоритм выбора управляющих воздействий по условиям обеспечения не только статической, но и динамической устойчивости – устойчивости энергосистемы в процессе аварийных возмущений. Кроме того, в основу ее работы заложен новый алгоритм оценки состояния электроэнергетического режима энергосистемы. Систему нового поколения отличает повышенное быстродействие и надежность. ЦСПА третьего поколения уже успешно функционируют в ОЭС Востока, ОЭС Северо-Запада, ОЭС Юга, ОЭС Средней Волги и энергосистеме Тюменской области.

Автоматическое регулирование частоты

Системный оператор на протяжении нескольких десятилетий последовательно развивает цифровые системы управления электроэнергетическим режимом объединенных энергосистем, входящих в состав ЕЭС России. Применение цифровых технологий позволяет эффективно решать задачи по повышению надежности работы энергосистемы.

В ЕЭС России созданы и совершенствуются цифровые системы автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности (АРЧМ), включая Центральную координирующую систему (ЦКС) АРЧМ ЕЭС и централизованные системы АРЧМ ОЭС Востока, Сибири, Урала, Северо-Запада, Юга и Кольской энергосистемы. Системы АРЧМ в режиме реального времени выполняют обработку поступающих с энергообъектов параметров и выдают управляющие воздействия непосредственно на электростанции. Системы позволяют поддерживать уровень частоты в соответствии с требованиями стандартов, обеспечивают безаварийное регулирование перетоков мощности между частями энергосистемы, а также создают возможности для экономичной загрузки электростанций.

Общие обязательства генераторов

В ЕЭС России выстроена строгая система участия генерирующего оборудования в первичном регулировании частоты. Оно реализуется

двумя способами – общим первичным регулированием частоты и нормированным первичным регулированием частоты (НПРЧ). В ОПРЧ принимают участие все электростанции в меру имеющихся технических возможностей. Общее первичное регулирование частоты осуществляется генерирующим оборудованием в пределах имеющихся в данный момент резервов первичного регулирования с характеристиками (параметрами), заданными для общего первичного регулирования частоты. В Системном операторе в 2019 году разработана Методика мониторинга и анализа участия генерирующего оборудования в ОПРЧ, содержащая соответствующие критерии. За неудовлетворительное участие в ОПРЧ на собственников генерации налагается штраф. Трудно представить, что в ЕЭС России при повышении частоты какая-либо электростанция начнет загружаться.

НПРЧ является функцией энергоблоков тепловых и гидравлических электростанций, прошедших конкурентный отбор в качестве поставщиков системных услуг по НПРЧ, и на которых размещен резерв первичного регулирования. НПРЧ, осуществляемое системами автоматического регулирования частоты и активной мощности электростанций, ограничивает отклонения частоты, но не восстанавливает ее нормальный уровень после появления небаланса мощности в энергосистеме. Эту задачу решает автоматическое вторичное регулирование частоты и мощности, которое также входит в перечень системных услуг.

В рамках реализации единой технической политики в ЕЭС России законодательно закреплены и стандартизированы требования к генерирующему оборудованию и его системам регулирования для работы в составе Единой энергосистемы, в том числе предельные значения частоты, при которых генерирующее оборудование должно сохранять свою работоспособность. Системный оператор выстроил систему контроля и довольно строго подходит к вопросу реализации объемов АЧР.

Триггер обновления

Системная авария, возможно, станет триггером процесса развития автоматизированных систем диспетчерского управления в ОЭС ЦА, в первую очередь, создания современной ЦСПА и восстановления в обновленном виде ликвидированной после распада СССР системы АРЧМ

Системная авария, возможно, станет триггером процесса развития автоматизированных систем диспетчерского управления в ОЭС ЦА

Центральной Азии. Первыми важными шагами в повышении надежности работы ОЭС ЦА станет формирование современной системы сбора и передачи телеметрической информации, четкой системы мониторинга режима, оснащения КДЦ «Энергия» современными средствами оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими режимами и визуализации состояния энергосистемы. Оснащение диспетчерского центра по последнему слову техники позволит расширить наблюдаемость текущего состояния объектов диспетчеризации, ускорить принятие диспетчерами оперативных решений, добиться большей эффективности планирования и управления режимами.

Ну и, как говорится, процесс, по всей видимости, уже пошел. В мае текущего года делегация КДЦ «Энергия» ОЭС Центральной Азии посетила с рабочим визитом Главный диспетчерский центр АО «СО ЕЭС». Делегация ознакомились с современными технологиями оперативно-диспетчерского управления и российскими ИТ-решениями, используемыми Системным оператором при планировании и управлении режимом Единой энергосистемы страны, новейшими средствами обработки и визуализации информации, используемыми программно-аппаратными комплексами.

Гости высоко оценили функциональные возможности ОИК нового поколения СК-11, а также системы мониторинга запасов устойчивости – программно-технического комплекса, используемого для расчета максимально допустимых перетоков мощности (МДП) в режиме реального времени.

Также делегации был представлен введенный в эксплуатацию в 2020 году программно-вычислительный комплекс «АРУ РЗА», предназначенный для решения прикладных задач по расчету токов короткого замыкания и выбору параметров настройки (уставок) РЗА с учетом различных схемно-режимных ситуаций в энергосистеме, а также анализа работы устройств РЗА.

Особый интерес представителей КДЦ «Энергия» вызвало посещение Центра тренажерной подготовки персонала (ЦТПП) Системного оператора, где члены делегации ознакомились с действующей в компании комплексной системой подготовки и контроля знаний диспетчеров, порядком разработки программ противоаварийных тренировок для диспетчерского персонала.

С января 2022 года по инициативе Министерства энергетики РФ Системный оператор принимает участие в работе учредившего создание КДЦ «Энергия» Координационного Электроэнергетического Совета Центральной Азии в статусе наблюдателя. Участие в работе КЭС ЦА позволяет Системному оператору и системным операторам энергосистем Объединенной энергосистемы Центральной Азии, в состав которой входят энергосистемы Узбекистана, Кыргызстана и южных областей Казахстана и ЕЭС Казахстана, обмениваться актуальной информацией о существующих и перспективных технико-экономических показателях и балансах электроэнергии и мощности в энергосистемах государств Центральной Азии, долгосрочных схемах и программах их развития, а также межрегиональных проектах, потенциально способных оказывать влияние на параллельную работу ЕЭС России, ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии. Эту информацию необходимо учитывать при организации управления электроэнергетическим режимом параллельной работы ЕЭС России, ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии и формировании планов ее перспективного развития с целью соблюдения установленных параметров надежности.

В качестве наблюдателя КЭС ЦА Системный оператор участвует в обсуждении вопросов и разработке проектов документов по вопросам развития электроэнергетики, вносит инициативные предложения по интенсификации сотрудничества, оказывает информационное и методологическое содействие энергосистемам ОЭС Центральной Азии и делится накопленным опытом по управлению электроэнергетическим режимом ЕЭС России и обеспечению ее параллельной работы с энергосистемами Центральной Азии.

Вместе с тем, в мае этого года в Бишкеке (Киргизия) на Евразийском экономическом форуме «Евразийская экономическая интеграция в эпоху глобальных изменений. Новые возможности инвестиционной активности» министр энергетики РФ Николай Шульгинов высказал мнение о целесообразности придать Системному оператору статус полноправного члена КЭС ЦА, что, по его мнению, послужит созданию условий для надежной и устойчивой работы энергосистем как каждого из участников, так и всего энергообъединения Центральной Азии.

Министр
энергетики РФ
Николай Шульгинов
высказал мнение
о целесообразности
придать
Системному
оператору статус
полноправного
члена КЭС ЦА



ПОЛИГОН ДЛЯ ИННОВАЦИЙ

15 июля ОДУ Урала, первое Объединенное диспетчерское управление страны, отметит свое 80-летие. К моменту его создания Уральская энергосистема прошла путь от единичных маломощных электростанций при заводах и фабриках до вдвое перевыполненного плана ГОЭЛРО и беспрецедентного роста энергопотребления в первый год Великой Отечественной войны, связанного с эвакуацией на Урал производства с западных и южных территорий Советского Союза.

Для обеспечения бесперебойной работы переведенных на военные рельсы предприятий невероятными до этого времени темпами велось энергетическое строительство – ежемесячно вводились в строй новые генерирующие мощности и электросетевые объекты. Урал стал арсеналом страны, и наша Победа ковалась в его цехах. Вклад уральской энергетики в исход Великой Отечественной бесценен: она обеспечила уникальный промышленный рывок, о котором Г. Гудериан позже сказал: «Магнитка победила Рур».

В первые месяцы войны на Урал было эвакуировано 667 предприятий.

Перед работниками ОДУ Урала стояла не легкая задача: обеспечить оперативное управление энергосистемами Свердловской, Челябинской, Молотовской (сейчас Пермский край) областей при постоянном дефиците мощности и невозможности поддерживать нормативную частоту 50 Гц. На диспетчерском пункте того времени были только приборы контроля перетоков активной мощности и уровней напряжения, один прибор контроля частоты электрического тока и коммутатор телефонной связи. Для экономичного распределения нагрузок между электростанциями использовалась специально изготовленная шкала, все расчеты выполнялись вручную. Для расчета электрических режимов применялась модель сетей переменного тока, рассчитанная на 10 станционных и 10 нагрузочных узлов, стол постоянного тока и логарифмическая линейка. При возникновении асинхронного режима вручную, по команде диспетчера, отключалась нагрузка потребителей в дефицитном энергорайоне или, тоже вручную, размыкался транзит 110 кВ.

В условиях стремительного роста оборонно-промышленного потенциала Урала на энергетиков легла тяжелейшая задача по обеспечению как минимум таких же темпов увеличения генерирующих мощностей. Был утвержден список ударных строек: только в течение 1942 года были введены в работу Челябинская ТЭЦ-1, Пермская ТЭЦ-6, Кировская ТЭЦ-3 и целый ряд других энергообъектов.

Развивая энергосистему Урала, специалисты обеспечили превышение всех ожидаемых

показателей: к началу 1945 года выработка электроэнергии уральскими станциями достигла 12,2 млрд кВт·ч (в 2,5 раза больше уровня последнего мирного 1940 года), или 28,3 % общего количества по стране (в 1940 году в Уральской энергосистеме вырабатывалось всего 7 % общего количества электроэнергии).

Необходимость обеспечить бесперебойное энергоснабжение предприятий военного комплекса стала толчком для развития и активного внедрения средств режимной и противоаварийной автоматики, разработки методов ремонта линий электропередачи без отключения напряжения. Несмотря на тяжелейшие условия, уже к середине войны были введены в действие новейшие по тем временам автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) и устройства быстрого действия возбуждения, позволившие полностью исключить аварии типа «лавина напряжения». Важную роль сыграли внедрение автоматической частотной разгрузки (АЧР), обеспечившей предотвращение аварий типа «лавина частоты», и автоматических устройств, выделяющих часть генераторов электростанции на собственные нужды при аварийном снижении частоты, широкое применение автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резервного оборудования (АВР).

В 1943 году в ОЭС Урала были установлены устройства противоаварийной делительной автоматики со счетчиком циклов качаний, которые позволили разделять энергосистемы при возникновении асинхронного хода по межсистемным связям. К концу войны был организован выпуск аппаратуры телеуправления, телесигнализации и аппаратуры телеизмерения частотной и частотно-импульсной систем.

Именно уральские энергосистемы из-за своих сложнейших режимов вынужденно стали полигоном для отработки решений по противоаварийной и режимной автоматике. Здесь в годы войны была заложена основа систем противоаварийного управления и автоматизированного диспетчерского управления, которые выделяли Единую энергосистему СССР, а сейчас выделяют ЕЭС России среди энергосистем других крупных государств мира.

Развитие ОЭС Урала не застопорилось и в послевоенные годы. Перевод промышленности на мирные рельсы поначалу дал ожидаемый спад энергопотребления в целом по стране, при этом в первую послевоенную пятилетку

Развивая энергосистему Урала, специалисты обеспечили превышение всех ожидаемых показателей



Разработчики первой системы централизованной противоаварийной автоматики ОДУ Урала ТА-100 и их детище. Слева направо: А.М. Слодарж, А.П. Копсяев, А.Т. Демчук, Н.В. Блинков, М.А. Артибилов, В.Д. Ермоленко, Е.А. Мошкин, В.А. Орлов, 1981 год

Специалисты ОДУ Урала сыграли большую роль в создании АСДУ в разных регионах страны

электрическая нагрузка ОЭС Урала выросла почти на 43 %, а выработка электроэнергии – почти на 50 %. За 10 послевоенных лет установленная мощность электростанций Урала выросла вдвое и превысила 4 000 МВт, выработка электроэнергии увеличилась в 2,5 раза – с 11 150 до 27 979 млн кВт·ч. Строились и вводились в эксплуатацию мощные тепловые электростанции: Нижне-Туринская, Южноуральская, Серовская, Магнитогорская. В 1951 году на Урале появилась первая линия электропередачи напряжением 220 кВ, а в 1958-м – первая ЛЭП 400 кВ (позднее переведена на 500 кВ).

В начале 1960-х была создана централизованная система противоаварийной автоматики кольцевой сети 500 кВ ОЭС Урала с выполненным на базе релейной техники центральным устройством, размещенным на ПС 500 кВ Южная Свердловской энергосистемы. Принципы централизованной системы разрабатывались ОДУ Урала и НИИПТ под общим руководством ОДУ ЕЭС. В начале

В 1970–1980-х годах специалисты ОДУ Урала и электротехнического факультета Уральского политехнического института (ныне УрФУ им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина) первыми в стране разработали и опробовали технологии математического моделирования в управлении энергосистемой.

1980-х в ОЭС Урала были внедрены централизованные системы (ЦС) АРЧМ.

В 1960–1980-х годах были построены такие крупные электростанции, как Троицкая и Яйвинская ГРЭС, Тюменская ТЭЦ, Воткинская ГЭС, Ириклинская, Рефтинская и Сургутская ГРЭС. В ОЭС Урала вошли Удмуртская, Кировская, Башкирская и Оренбургская энергосистемы.

К концу 1980-х годов в ЕЭС СССР сформировалась мощная иерархическая система автоматических систем диспетчерского управления (АСДУ) ЕЭС – это стало возможным после организации в нашей стране серийного выпуска ЭВМ третьего поколения, – объединяющая оперативные информационно-управляющие комплексы диспетчерских пунктов ЦДУ, ОДУ и всех крупных энергосистем. Эта система обеспечивала комплексное решение задач на единой информационной базе с использованием банка данных, средств телеобработки, межмашинного многоуровневого обмена информацией, диалоговых режимов работы. Специалисты ОДУ Урала сыграли большую роль в создании АСДУ в разных регионах страны, распространяя программные комплексы, разработанные собственными силами.

Сегодня Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала продолжает управлять режимом работы ОЭС Урала. Объединенная энергетическая система Урала располагается на территории 11 субъектов Российской Федерации Уральского и части Приволжского федеральных округов.



Автоматизированная система контроля СДТУ-2 в ОДУ Урала, 1984 год

В составе ОЭС Урала девять территориальных энергетических систем – Республики Башкортостан, Удмуртской Республики, Пермского края, Кировской, Оренбургской, Курганской, Свердловской, Челябинской областей и Тюменская энергосистема, расположенная на территории Тюменской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов..

Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами субъектов Российской Федерации, входящих в состав объединения, осуществляют шесть филиалов АО «СО ЕЭС» – региональных диспетчерских управлений: Башкирское, Оренбургское, Пермское, Свердловское, Тюменское и Челябинское, при этом в операционные зоны Пермского РДУ входят энергетические системы Кировской области, Удмуртской Республики и Пермского края, Свердловского РДУ – энергетические системы Свердловской и Курганской областей.

Электроэнергетический комплекс образуют 230 электростанций мощностью 5 МВт и выше, 3 179 электрических подстанций классом напряжения 110, 220 и 500 кВ и 3 474 линии электропередачи классом напряжения 110, 220 и 500 кВ общей

Операционная зона ОДУ Урала была и остается инновационной площадкой для внедрения современных технологий диспетчерского управления. Именно здесь были успешно опробованы новые решения в области противоаварийной автоматики и мониторинга запасов устойчивости энергосистемы.

протяженностью более 126 тыс. км. Суммарная установленная мощность электростанций ОЭС Урала составляет 53 499,8 МВт, максимум потребления мощности ОЭС Урала – 37 575 МВт.

За 80 лет в коллективе ОДУ Урала выросла целая плеяда талантливых энергетиков и руководителей системы оперативно-диспетчерского управления. Валентин Моисеевич Горштейн, доктор технических наук, крупный ученый, один из организаторов системы диспетчерского управления энергетикой в СССР, начальник – главный диспетчер ОДУ Центра в 1947–1953 годах начинал с организации диспетчерской службы в «Уралэнерго» в начале 1930-х годов. Анатолий Бенционович Барзам, изобретатель, обладатель множества патентов и автор серии книг о системной автоматике, ликвидации аварийных режимов энергосистем и многих других, еще до войны внесший большой вклад в дело совершенствования устройств релейной защиты, – тоже выходец из Уральской энергосистемы. Игорь Вадимович Сченснович, диспетчер Уральской энергосистемы в довоенное время, был назначен главным диспетчером и фактическим руководителем ОДУ Урала в момент его основания в 1942-м, провел ОДУ через самые трудные военные годы и вывел в передовые диспетчерские центры в мирное время, оставаясь главным диспетчером до 1972 года. Федор Яковлевич Морозов, начальник ЦДУ ЕЭС СССР (с 1992 года – ЦДУ ЕЭС России) в 1986–1999 годах, чье имя носит виртуальная Морозовская энергосистема, предназначенная для тренировок диспетчеров, восемь лет был главным диспетчером ОДУ Урала. И многие, многие другие энергетики, чьи имена вошли в историю отрасли, были связаны с ОДУ Урала.

Сегодня коллектив уральских филиалов и представительств Системного оператора насчитывает более 1 100 сотрудников, и среди них нет случайных людей. Руководящие позиции занимают специалисты, прошедшие все ступени оперативно-диспетчерского управления – без достаточного инженерного опыта невозможно эффективно управлять режимами огромной многокольцевой сложной энергосистемы.

Редакция корпоративного журнала «50 Герц» поздравляет коллектив ОДУ Урала с юбилеем! Желаем новых профессиональных побед, интересных проектов, уверенности в завтрашнем дне!



Даты. 80 лет ОДУ Урала | 50 Герц



ОДУ УРАЛА: ТОЧКИ РОСТА

1930

На базе акционерного общества Свердловской электростанции создано Уральское управление электрических станций и сетей – «Уралэнерго». Мощность вошедших в состав энергообъединения электростанций составила 41 МВт.

1932

Создан первый диспетчерский пункт по оперативному управлению параллельно работающими электростанциями и сетями «Уралэнерго». Центральный диспетчерский пункт представлял собой отгороженную фанерной стенкой часть коридора на втором этаже в здании бывшей гостиницы «Пале-Рояль» на углу пр. Ленина и ул. Толмачева. В ЦДП было два стола, три телефона, а на подоконнике стоял снятый с электростанции «Луч» большой круглый вибрационный частотомер. Часов не было, диспетчеры пользовались своими, не было и диспетчерского щита – все знали схему наизусть.

1934

С введением в эксплуатацию ЛЭП 110 кВ Тагил – Кировград – Свердловск включены на параллельную работу все электростанции Урала общей установленной мощностью 219 МВт – состоялось фактическое объединение районных энергокомплексов в Уральскую энергосистему. К концу 1935 года план ГОЭЛРО, предусматривающий ввод новой мощности на Урале объемом не менее 230 МВт, был перевыполнен более чем вдвое, мощность электростанций составила 568 МВт.



Диспетчерский пункт Уралэнерго, 1935 год

1940

Объединение «Уралэнерго», входившее в состав «Главвостокэнерго» продолжает развиваться. Суммарная установленная мощность Уральской энергосистемы превысила 700 МВт, а ЛЭП 110 кВ протянулись на 1100 км вдоль Уральского хребта: от Соликамска на севере до Магнитогорска на юге Урала.

1942

Вышло в свет Постановление СНК СССР № 1049-520С от 27.06.1942 «О разделении Уральского районного энергоуправления «Уралэнерго». 15.07.1942 опубликован Приказ Народного Комиссара электростанций СССР № 55 от об образовании новой самостоятельной организации – ОДУ Урала. Этим же решением образована ОЭС Урала в составе трех районных энергосистем (Свердловская, Челябинская и Молотовская – ныне Пермская).

Состав ОДУ Урала при образовании: диспетчерская служба, режимная группа и группа релейщиков – всего около 30 человек во главе с главным диспетчером Л.Б. Тополянским. Диспетчерский пункт оснащен самодельной мнемосхемой, селекторной связью и частотомером.

Совокупная установленная мощность уральских электростанций – 1 057 МВт.

Параллельная работа между Свердловэнерго и Молотовэнерго осуществляется по одноцепному транзиту 110 кВ Верхняя Тура – Европейская – Бисер – Чусовая с пропускной способностью 32 МВт.

Параллельная работа между Свердловэнерго и Челябинэнерго осуществляется по одноцепному транзиту 110 кВ Полевская – Уфалей – Кыштым с пропускной способностью 60 МВт.

Отсутствует противоаварийная и режимная автоматика, предотвращающая нарушения устойчивости параллельной работы энергосистем и электростанций и ликвидирующая асинхронный режим работы. Нет устройств автоматической частотной разгрузки потребителей. Практически полное отсутствие быстродействующих релейных защит, устройств автоматического регулирования и форсировки возбуждения на генераторах электростанций, нет и устройств автоматического повторного включения линий электропередачи.



Центральный диспетчерский пункт Свердловэнерго (стоит диспетчер С.И. Погоновский), 1942 год



1945

В 1941–1943 годах на Урал отправлены десятки турбин, сотни паровых котлов, до полутысячи трансформаторов и другое оборудование, демонтированное на энергообъектах западной части страны. Урал стал кузницей военной техники. Для обеспечения ее работы наращивались энергетические мощности, с 1941 по 1945 годы суммарная установленная мощность генерации Уральской энергосистемы удвоилась – с 1 057 до 2 022 МВт.

В сложных условиях военного времени коллектив ОДУ Урала обеспечивал надежную работу сетевого и генерирующего объектов и энергопринимающего оборудования предприятий Урала оборонного и гражданского предназначения.

1951

Введена в эксплуатацию первая в ОЭС Урала ЛЭП напряжением 220 кВ, связавшая Нижне-Туринскую ГРЭС с подстанцией Южная в Свердловске.

1952

Введена в эксплуатацию Южно-Уральская ГРЭС, одна из первых электростанций Урала, где было установлено оборудование отечественного производства, рассчитанное на высокие параметры пара. Сегодня установленная мощность станции – 747 МВт.

1954

Введены в работу первые шесть гидроагрегатов Камской ГЭС, верхней ступени каскада на Каме. На момент пуска в 1956 году последних гидроагрегатов Камская ГЭС была второй по мощности гидроэлектростанцией в СССР, уступая лишь Днепрогэсу (483 МВт против 650 МВт). Сегодня установленная мощность станции, оснащенной 23 гидроагрегатами, – 552 МВт.

1957

В связи с упразднением Министерства электростанций ОДУ Урала вошло в подчинение Союзглавэнерго при Госплане СССР, приобретая при этом большую самостоятельность в решении оперативных вопросов управления Объединенной энергосистемой.

1958

В сентябре введены в строй подстанция Златоуст и первая линия электропередачи сверхвысокого класса напряжения – ЛЭП 400 кВ (в 1964 году переведена на 500 кВ) Бугульма – Златоуст.

Завершено сооружение Ириклинского водохранилища и введена в эксплуатацию Ириклинская ГЭС.

1959

В феврале успешно проводится первый опыт соединения на параллельную работу энергосистем Центра, Средней Волги и Урала. Проект осуществлялся путем замыкания секций шин 400 кВ Куйбышевской ГЭС, к одной из которых была подключена южная цепь электропередачи 400 кВ Куйбышев – Москва, а к другой – электропередача Куйбышев – Бугульма – Златоуст. ОЭС Урала вошла в параллельную работу с Единой энергетической системой Европейской части СССР.

В декабре с вводом ЛЭП 154 кВ Закамская ТЭЦ – Воткинск в операционную зону ОДУ Урала входит четвертая энергосистема – Удмуртская.

1960

Состоялся пуск первой очереди Троицкой ГРЭС. Сегодня установленная мощность станции – 836 МВт.

1964

На Урале начала работу атомная электростанция. 26 апреля введен в строй АБМ-100 на Белоярской АЭС (отключен в 1981 году), 27 декабря 1967 года – АБМ-200 (отключен в 1989 году), 8 апреля 1980 года – БН-600, 10 декабря 2015 года – БН-800.

В конце 1964 года по двухцепному межсистемному транзиту 220 кВ Киров – Балезино на параллельную работу включается Кировская энергосистема, которая пятой по счету входит в операционную зону ОДУ Урала.

1967

В ОДУ Урала установлена первая ЭВМ, значительно ускорившая проведение расчетов электроэнергетического режима, устойчивости, токов короткого замыкания.

1968

Введен в работу пусковой комплекс первого из шести энергоблоков 300 МВт Кармановской ГРЭС. В дальнейшем ежегодно вводилось по одному блоку, и в 1973 году электростанция стала самой мощной в Башкирской АССР. Сегодня установленная мощность Кармановской ГРЭС – 1856 МВт.

Одновременно с шестой энергосистемой – Башкирской – в операционную зону ОДУ Урала из ОЭС Волги переходит и седьмая – энергосистема Оренбургской области.

1970

24 декабря состоялся пуск первого блока 300 МВт Рефтинской ГРЭС. Сегодня на станции работает 10 энергоблоков, ее установленная мощность – 3800 МВт, это крупнейшая угольная станция России.

1971

Государственным решением ОДУ Урала переходит в оперативное подчинение Центральному диспетчерскому управлению ЕЭС СССР.

1972

В феврале пущен первый энергоблок 210 МВт Сургутской ГРЭС-1. Сегодня это четвертая по установленной мощности (3333 МВт) тепловая электростанция России.

1973

В декабре на напряжение 220 кВ включена ЛЭП Южная – Тагил протяженностью 169 км. С 1981 года линия переведена на проектное напряжение 500 кВ.

1974

В декабре на Троицкой ГРЭС введен в эксплуатацию первый на Урале энергоблок 500 МВт.

1977

Сдан в эксплуатацию новый производственный комплекс ОДУ Урала по адресу: ул. Толмачева, 6, где ОДУ размещается и сегодня. Диспетчерский пункт, вычислительный центр, линейно-аппаратные залы телемеханики, узел связи были оснащены инновационным на то время оборудованием.

С 1942 по 1977 год ОДУ Урала располагалось в здании института «УралТЭП», где занимало часть помещений.



Здание ОДУ Урала

1979

В ОЭС Урала из состава Свердловэнерго выделилась Тюменская энергосистема, объединившая энергокомплексы Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа.

1985

Введен в эксплуатацию первый энергоблок Сургутской ГРЭС-2. Сегодня это крупнейшая тепловая электростанция России с установленной мощностью 5 657 МВт.

Сотрудниками ОДУ Урала впервые в ЕЭС СССР на базе ЭВМ ЕС 1011 была создана Централизованная противоаварийная автоматика (ЦПА), которая позже была внедрена в ряде других ОДУ.



ЭВМ «Видеотон» ЕС-1011

1987

В ОЭС Урала образована девятая энергосистема – Курганская, выделенная из состава Челябэнерго.

2002

17 июня было образовано ОАО «Системный оператор – Центральное диспетчерское управление ЕЭС». 31 августа состоялась передача функций по диспетчерскому управлению ОЭС Урала в Филиал ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» ОДУ Урала.



Передача функций оперативно-диспетчерского управления от филиала ОАО РАО «ЕЭС России» ОДУ Урала филиалу ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» ОДУ Урала.

Слева направо: С.И. Демидов, А.В. Деведжиев, А.В. Юдин, генеральный директор П.М. Ерохин, первый заместитель генерального директора – главный диспетчер В.И. Павлов, С.Н. Сюткин, А.П. Тураев, 2002 год

2003

В диспетчерском зале ОДУ Урала включен в работу новый мнемонический щит.

В августе в ОДУ Урала началось уникальное тестирование новых программных средств для использования в условиях оптового рынка конкурентного сектора «5–15» ОРЭМ, которое успешно завершилось в ноябре. В то время Системным оператором разрабатывались и вводились в действие новые технологические механизмы и деловые процессы, необходимые для обеспечения надежного оперативно-диспетчерского управления в условиях запуска конкурентного сектора оптового рынка электроэнергетики.

2004

Включен в работу ПП 500 кВ Беркут с заходами ВЛ 500 кВ Иртыш – Курган – Тюмень для усиления связи Тюмень – Урал.

2005

Взамен физически и морально устаревшей ЦПА, созданной в ОДУ Урала в 1985 году, введена в промышленную эксплуатацию современная Централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА), отличающаяся от предшествующей ЦПА современной аппаратной базой с применением новых архитектурных решений и алгоритмов.

2007

В ОДУ Урала вводятся в строй Центр тренажерной подготовки диспетчерского персонала ЦТПП и модернизированный Центр обработки данных (ЦОД).

Подписан четырехсторонний договор между ОДУ Урала, екатеринбургской гимназией № 47, Уральским государственным техническим университетом (УГТУ – УПИ) и фондом «Надежная смена» – первый договор системы непрерывного образования «Школа – вуз – предприятие», инициатором и участником которой на протяжении 15 лет является Системный оператор.

2008

Введено в работу ОРУ 500 кВ ПС Емелино с заходами ВЛ 500 кВ Воткинская ГЭС – Южная и АТГ 500/220 кВ (501 МВА) для создания условий технологического присоединения потребителей Первоуральского энергорайона энергосистемы Свердловской области.

Включены ВЛ 500 кВ Курган – Козырево и ВЛ 500 кВ Луговая – Ильково для усиления связей Тюмень – Урал и Урал – Казахстан.

2009

Реализован пилотный проект Системного оператора по вводу в промышленную эксплуатацию системы мониторинга в реальном времени запаса устойчивости энергосистемы (СМЗУ) на территории северных районов Тюменской области.

Введены в работу ПС 500 кВ Пересвет с заходами ВЛ 500 кВ Сургутская ГРЭС-2 – Ильково и двумя АТГ 500/220 кВ, ВЛ 500 кВ Сомкинская – Пересвет и ПС 500 кВ Трачуковская. Установлена третья АТГ 500/220 кВ в рамках реализации плана мероприятий по исключению Сургутского и Нижневартовского энергорайонов Тюменской энергосистемы из перечня регионов с высокими рисками нарушения электроснабжения (РВР).

2010

Введена в работу ПС 500 кВ Луговая. Установлены вторая АТГ 500/220 кВ и ОРУ 500 кВ ПС Муравленковская с АТГ 500/220 кВ в рамках реализации плана мероприятий по исключению Урайско-Няганьского, Северного и Ноябрьского энергорайонов Тюменской энергосистемы из перечня РВР.

2011

18 июля генеральным директором ОДУ Урала назначен Владимир Павлов, он возглавляет Объединенное диспетчерское управление по сей день.

Введена в работу ВЛ 500 кВ Северная – БАЗ, повышающая надежность электроснабжения потребителей Березниково-Соликамского и Серово-Богословского энергоузлов энергосистемы Свердловской области.

Введены в работу ВЛ 500 кВ Сургутская ГРЭС-2 – Магистральная и ОРУ 500 кВ ПС Кирилловская с заходами ВЛ 500 кВ Сургутская ГРЭС-2 – Холмогорская и двумя АТГ 500/220 кВ в рамках реализации плана мероприятий по исключению Нефтеюганского и Когалымского энергорайонов Тюменской энергосистемы из перечня РВР.

2012

Диспетчерский зал ОДУ Урала приобрел современный вид – с multifunctional рабочими местами, оснащенными необходимыми средствами связи, современными ИТ-системами и видеостеной, состоящей из 32 видеопроекционных кубов. ОДУ Урала стало первым филиалом Системного оператора, в котором был установлен такой диспетчерский щит.

Введены в эксплуатацию новые здания диспетчерских центров Свердловского, Пермского и Челябинского РДУ.

2013

Введено в эксплуатацию новое здание диспетчерского центра Тюменского РДУ.

Включены в работу первые два энергоблока Курганской ТЭЦ-2 (мощностью 113,7 МВт каждый) и Няганской ГРЭС (мощностью 420,9 МВт). Сегодня установленная мощность Курганской ТЭЦ-2 – 225 МВт, Няганской ГРЭС – 1361 МВт.

Введены в работу ВЛ 500 кВ Трачуковская – Кирилловская и заходы ВЛ 500 кВ Сургутская ГРЭС-2 – Кустовая на ПС 500 кВ Трачуковская в рамках реализации плана мероприятий по исключению Северного, Ноябрьского и Когалымского энергорайонов Тюменской энергосистемы из перечня РВР.

Введена в работу ВЛ 500 кВ Курган – Витязь для обеспечения транзита Урал – Сибирь.

К XXVII Всемирной летней Универсиаде в Казани введена в эксплуатацию ВЛ 500 кВ Помары – Удмуртская, которая повысила надежность электроснабжения объектов универсиады и усилила межсистемные связи ОЭС Средней Волги и ОЭС Урала.

2014

Реализован проект укрупнения операционной зоны Свердловского РДУ, к управлению режимом работы энергосистемы Свердловской области добавляется энергосистема Курганской области. На базе Курганского РДУ создано региональное Представительство Системного оператора.

Введена в работу ВЛ 500 кВ Красноармейская – Газовая для усиления связи Урал – Средняя Волга – Центр.

2015

Укрупняется операционная зона Пермского РДУ. К управлению режимом работы энергосистемы Пермского края добавились энергосистема Кировской области и энергосистема Удмуртской Республики. На базе Кировского РДУ и Удмуртского РДУ сформированы региональные Представительства Системного оператора.

Введено в эксплуатацию новое здание диспетчерского центра Оренбургского РДУ.

Введена в работу ВЛ 500 кВ Витязь – Восход для обеспечения транзита Урал – Сибирь.

В операционной зоне ОДУ Урала вводятся в работу первые солнечные электростанции – Переволоцкая, Бурибаевская и Сакмарская.



Здание Оренбургского РДУ

2016

Введены в работу парогазовый энергоблок мощностью 222 МВт (ПГУ-230) Академической ТЭЦ на юге Екатеринбурга и Ново-Салаватская ПГУ мощностью 410 МВт.

Введена в эксплуатацию ПС 220 кВ Салехард для создания условий включения энергорайона г. Салехарда на параллельную работу с ЕЭС России.



Подстанция 220 кВ Салехард

2018

Введены в эксплуатацию подстанции 500 кВ Тобол и ЗапСиб в Тобольском энергорайоне Тюменской энергосистемы, что стало заключительным этапом проекта по обеспечению электроснабжения Западно-Сибирского комплекса по переработке углеводородного сырья компании «СИБУР».

Введен в работу энергоблок № 1 мощностью 220 МВт Затонской ТЭЦ. Сегодня установленная мощность станции – 440 МВт.

Изолированно работавший энергорайон столицы Ямало-Ненецкого автономного округа – города Салехарда, включающий четыре муниципальных электростанции суммарной установленной мощностью 85,3 МВт, присоединен к Единой энергосистеме России и вошел в операционную зону Тюменского РДУ.



Затонская ТЭЦ

2019

Стартовал совместный пилотный проект МРСК Урала и ОДУ Урала по интеграции используемых в диспетчерских программных комплексах цифровых моделей. Проект направлен на автоматизацию обмена технологической информацией о параметрах электрических сетей и режимах их работы с использованием соответствующих стандартам МЭК 61970 и 61968 (CIM) профилей информационной модели электроэнергетики. Пилотной площадкой стало дочернее общество электросетевой компании – АО «Екатеринбургская электросетевая компания».

ОДУ Урала и ФСК ЕЭС реализовали первый в ОЭС Урала проект автоматизированного дистанционного управления оборудованием подстанции 500 кВ Тобол из диспетчерского центра Тюменского РДУ.

В ОДУ Урала и Тюменском РДУ введены в промышленную эксплуатацию цифровые системы мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ) – программно-технического комплекса, выводящего процесс расчета максимально допустимых перетоков в электрической сети на принципиально новый уровень.

Введена в работу подстанция 500 кВ Преображенская в энергосистеме Оренбургской области.

В России впервые осуществлен проект дистанционного управления солнечной электростанцией: телеуправление режимами работы Бурибаевской СЭС ведется из диспетчерского центра Башкирского РДУ.



Бурибаевская СЭС

2020

Впервые в ЕЭС России реализован проект дистанционного управления электросетевым оборудованием гидроэлектростанции Воткинской ГЭС.

ОДУ Урала, Оренбургское РДУ и ФСК ЕЭС реализовали проект дистанционного управления оборудованием подстанции 500 кВ Преображенская, что позволило впервые в ЕЭС России перейти от круглосуточного дежурства оперативного персонала на энергообъекте такого класса напряжения на формат, предусматривающий обслуживание подстанции в дневное время по рабочим дням и дежурство на дому в остальное время.

2021

В ОДУ Урала введен в промышленную эксплуатацию программно-технический комплекс верхнего уровня ЦСПА ОЭС Урала третьего поколения (ПТК ВУ ЦСПА-3).

В ЕЭС России впервые реализован проект дистанционного управления ВЛ 500 кВ, соединяющей энергообъекты разных субъектов электроэнергетики. ОДУ Урала, Воткинская ГЭС и МЭС Урала ввели в эксплуатацию автоматизированную систему дистанционного управления оборудованием распределительных устройств напряжением 500 кВ Воткинской ГЭС и ПС 500 кВ Емелино из диспетчерского центра ОДУ Урала.

2022

Первая в России цифровая система дистанционного управления мощностью тепловой электростанции внедрена в ОЭС Урала. ОДУ Урала совместно с «Башкирской генерирующей компанией» реализовало проект по внедрению цифровой системы доведения задания плановой мощности (СДПМ) из диспетчерского центра до Уфимской ТЭЦ-4. До этого момента технология СДПМ применялась только на гидроэлектростанциях.

В Свердловской энергосистеме реализована технология цифрового дистанционного управления оборудованием подстанций 500 кВ Емелино и Исеть.



ВЯЧЕСЛАВ АФАНАСЬЕВ:

«Выбор профессии – значимое событие в моей жизни»

Сегодняшний гость нашей традиционной рубрики «Интервью без галстука» – генеральный директор ОДУ Юга Вячеслав Афанасьев. Год назад он возглавил Объединенное диспетчерское управление, и мы решили поближе познакомиться наших читателей с новым топ-менеджером Системного оператора. О самом важном в жизни решении, карьерных удачах, интересных проектах и многом другом мы поговорили с Вячеславом Валериевичем накануне 20-летия Системного оператора.

Считаю живое общение очень важным для развития личности. Заменить его невозможно ни телевизором, ни социальными сетями

– Вячеслав Валериевич, говорят, что все мы родом из детства. Каким было ваше?

– Я родился в Тбилиси, был в семье единственным ребенком, рос без отца, и моим мужским воспитанием занимался дед. Он, работник органов госбезопасности, старался привить мне любовь к порядку и чувство ответственности за собственные поступки. Моя мама работала в проектно-институте, занималась проектированием линий связи.

Детство – как, наверное, и у многих в то время – было веселым и в целом беззаботным. Конечно, по мере взросления у меня появлялись определенные домашние обязанности, но это никогда не мешало учиться, читать и проводить время со сверстниками. В этом плане, я считаю, моя жизнь была выстроена вполне гармонично. Я ходил во множество кружков, занимался спортом – от шахмат и плавания до единоборств. Не скажу, что в чем-то достиг особых высот, но точно получил широкий кругозор. Возможно потому, что мне очень хотелось познать этот мир, постоянно получать какие-то новые знания и навыки...

И в детстве, и в юности я много читал, но не меньше времени проводил в живом общении, которое считаю очень важным для развития личности. Заменить его невозможно ни телевизором, ни социальными сетями.

– Как было принято решение стать энергетиком, и кто повлиял на ваш выбор?

– Конечно, в детстве у меня не было никакой мечты об энергетике. Примеров старшего поколения из этой отрасли в моей жизни не случилось,



Тбилиси, 1986 год

поэтому, размышляя о будущей профессии, ничем не отличался от своих друзей: хотел стать то летчиком, то моряком. Но склонность к точным наукам, техническим дисциплинам у меня была всегда, да и детские увлечения имели техническое направление – например, в списке моих любых кружков был кружок радиозлектроники, что в целом можно отнести к электротехнике.

А вот рисование я в детстве терпеть не мог, и изобразительное искусство было самым нелюбимым школьным предметом. Мои рисунки выглядели скорее как неудачные чертежи. Зато

Вячеслав Афанасьев родился 21 октября 1971 года в Тбилиси.

В 1995 году окончил Ставропольский политехнический институт по специальности «Электроэнергетические системы и сети». Трудовой путь начал в Филиале РАО «ЕЭС России» АО «Карачаево-Черкесскэнерго» с должности инженера Центральной службы изоляции и перенапряжений, в 1996 году перешел в Центральную диспетчерскую службу начальником, позже совместил ее с должностью заместителя главного инженера. В 2001 году получил приглашение ОАО «Кавказская энергетическая управляющая компания» на должность начальника отдела по технической политике.

С 2002 года работает в ОДУ Юга: начальником Службы оперативно-коммерческих расчетов ТРДЦ «ФОРЭМ», начальником Службы оперативного планирования режимов и сопровождения рынка, заместителем главного диспетчера, директором по развитию технологий диспетчерского управления, заместителем генерального директора.

С 1 июня 2021 года – генеральный директор ОДУ Юга.

Труд Вячеслава Валериевича многократно отмечен ведомственными, отраслевыми, корпоративными и прочими наградами, в том числе Почетной грамотой и благодарностями Министерства энергетики РФ, Почетной грамотой ОАО РАО «ЕЭС России», Почетными грамотами Системного оператора, памятной медалью «XXII Олимпийские зимние игры и XI Паралимпийские зимние игры 2014 года в г. Сочи». Дважды – в 2008 и 2016 годах – занесен на Доску почета Системного оператора. Заслуженный работник Системного оператора Единой энергетической системы.



С женой Ириной и дочкой Оленькой на вручении диплома, 1995 год

Ставропольский
политехнический
стал моим билетом
в «большую
энергетику»

в институте черчение и начертательная геометрия оказались среди моих фаворитов.

Пожалуй, правильно будет сказать, что я постепенно, итерационно пришел именно в большую энергетику. Конечно, в семье оказали мне неоценимую помощь, поддерживая и развивая мои стремления, не пытались давить, навязывать свою волю, перекладывать свое понимание правильной профессии на меня. Возможно, поэтому выбрал профессию по душе и сейчас занимаюсь именно любимым делом.

Стечение обстоятельств, определившее вектор будущего

– Вы окончили Ставропольский политехнический институт. Почему приняли решение поступать именно туда?

– Вуз был не сразу. После восьмого класса я решил продолжить обучение в Тбилисском техникуме железнодорожного транспорта – захотелось получить не только среднее образование, но и хорошую рабочую профессию. Выбирал между специальностями «автоматика и телемеханика» и «энергоснабжение и энергетическое хозяйство на ж/д транспорте». Тогда, в 1986 году, первое название звучало очень

многообещающе, созвучно «кибернетике» – модному тогда слову. А электричество... Ну что там может быть нового и интересного?

Считаю, мне очень повезло, что на вступительном экзамене председатель комиссии, послушав меня, дал совет идти в энергетику – более универсальную и не менее интересную и перспективную специальность.

По окончании техникума у меня уже не было сомнений в необходимости продолжить образование по специальности «энергетика». Один из наших преподавателей посоветовал мне для поступления факультет «Электрические системы и сети» Ставропольского политехнического института, отметив, что это образование будет моим билетом в «большую энергетику». В начале 1990-х энергокомпания, уже начавшие испытывать проблемы с кадрами, выбирали в вузах, готовивших специалистов для отрасли, лучших студентов, заключали с ними соглашение о приеме на работу по окончании вуза и платили небольшую стипендию. Мне такое соглашение предложило «Карачаево-Черкесскэнерго».

Честно говоря, я благодарен обстоятельствам за выбор вуза – и не только потому, что нашел свое любимое дело, но и потому,

что благодаря энергетике познакомился со своей любимой женой Ириной – моей однокурсницей.

Авансы руководства и первые аварии

– Помните ли вы свой первый рабочий день?

– Первым рабочим стал летний день 1995 года, когда я пришел работать инженером службы изоляции АО «Карачаево-Черкесскэнерго». В компании был период отпусков, поэтому времени на раскачку и знакомство мне практически не дали. Руководство сказало: «Стратегическая задача – получить группу по безопасности и допуск на участие в высоковольтных испытаниях. А пока нет прав – садись и разгребай завал с документами, одновременно изучай программы проведения испытаний».

Первую проверку знаний Правил техники безопасности, которую я проходил через месяц, запомнил на всю жизнь. Сдавал их два дня с 8-00 до 17-00, каждый пункт Правил разбирали детально. За эту дотошность я очень благодарен начальнику службы надежности и техники безопасности: для вчерашнего студента, который еще не видел реальной работы и не понимал многих терминов и принципов безопасной организации работ, это была неоценимая помощь в освоении и, самое главное, понимании Правил.

Буквально через несколько месяцев меня назначили начальником службы изоляции. Это был, конечно, огромный аванс со стороны руководства – опыта ни практической работы, ни руководства даже небольшим коллективом у меня не было. Но надо признать, аванс этот был вынужденным: середина 1990-х, задержка в выплате заработной платы в «Карачаево-Черкесскэнерго» к тому моменту была почти год, поэтому все более-менее толковые сотрудники службы ушли в другие компании, в частный бизнес. У всех семьи, дети, которых надо кормить и одевать. То есть мое назначение на должность начальника службы происходило в условиях дикого кадрового голода, и это сыграло мне на руку, дав, по сути, отличный карьерный старт. Кроме того, я был молод, безоговорочно верил в себя и был уверен, что справлюсь.

– Из службы изоляции вы довольно скоро перешли на диспетчерскую работу...

– Да, спустя всего полтора года мне предложили возглавить Центральную диспетчерскую службу. Тут, конечно, мне было уже страшнее: я имел определенный опыт работы в службе изоляции, а диспетчерская работа казалась совсем иной, при этом более глобальной и серьезной. На должности начальника ЦДС я заменял тогда Валерия Павловича Будовского, который переходил на работу в Пятигорск. Валерий Павлович – личность легендарная в Системном операторе, он практически с нуля создал Службу тренажерной подготовки персонала в ОДУ Юга и далее блестяще руководил Центром тренажерной подготовки персонала всего Системного оператора. Надо сказать, что в те времена я достаточно регулярно с ним общался по работе и вне ее пределов, перенимал опыт, учился автоматизации текущих деловых процессов. Думаю, что именно его уверенность в моих силах и подтолкнула к принятию непростого для меня решения. Кроме того, главный инженер и его заместитель обещали всяческую помощь на первых порах, и я согласился.

– Помните ли вы первую аварию, последствия которой вам пришлось ликвидировать?

– Первая значимая авария, которую я прочувствовал, – взрыв трансформатора тока 330 кВ на подстанции Черкесск-330 с выбросом масла и возгоранием. В то время еще не было

Мое назначение на должность начальника службы происходило в условиях дикого кадрового голода, и это сыграло мне на руку



С коллегами в диспетчерском зале Дагестанского РДУ, 2004 год

Я в первый раз увидел, в каких трудных условиях работают энергетики, сколь ценен их труд

Федеральной сетевой компании и ее филиалов Магистральных электрических сетей, подстанции 330 кВ были в собственности и управлении региональных энергосистем. Режимные последствия ликвидировались диспетчером ОДУ, а вот переключения на ПС-330 осуществлялись по команде диспетчера энергосистемы.

Я был начальником диспетчерской службы и в тот момент на щите не присутствовал. Когда произошла авария, дежурный диспетчер сразу позвонил мне, я незамедлительно прибыл на щит, и мы совместно разбирались в этой ситуации. Для такого молодого специалиста, как я, это было очень серьезное происшествие: подстанция Черкесск-330 – основная питающая подстанция всей Карачаево-Черкесской энергосистемы, и авария, конечно, привела к серьезным повреждениям и режимным последствиям. Был большой пожар, выгорела часть ОРУ. После проведения расследования причин выяснилось, что ошибок персонала не было, аварию спровоцировал заводской брак трансформатора. Комиссия была представительная, возглавлял ее работник Южэнерготехнадзора, участвовали представители завода-изготовителя, рассматривались все возможные версии... Поэтому мне как члену комиссии пришлось отстаивать и невиновность диспетчера.

Но еще большее впечатление на меня произвело первое участие в руководстве ликвидацией аварии. На линии электропередачи 500 кВ

Центральная – Ингури ГЭС (Кавказиони) в результате сильнейшего ветра на участке высокогорья плато Биче-сын упали опоры. Бушевала непогода, и их восстановление было очень непростой задачей. Тогда я в первый раз увидел, в каких трудных условиях работают энергетики, зачастую с риском для здоровья, сколь ценен их труд и как важна правильная и безопасная организация работ. Это понимание значимо для меня и сейчас. Необходимо чувствовать, что происходит на другой стороне телефонной связи диспетчера, понимать, что будет происходить после отдачи команды, почему иногда на это требуется больше времени, чем хотелось бы диспетчеру.

Мечты сбываются

– А как вы пришли на работу в ОДУ Юга?

– В то время мне приходилось часто ездить в командировки и много общаться с работниками Объединенного диспетчерского управления энергосистемы Северного Кавказа, которое в 2005 году было переименовано в ОДУ Юга. ОДУ Юга на любом этапе своего существования являлось высокопрофессиональным коллективом, решающим серьезные задачи в области управления электроэнергетическим режимом, и неудивительно, что большинство работников диспетчерских служб энергокомпаний мечтали работать в этом коллективе. Но рабочее место в ОДУ нельзя было просто получить – его нужно было заслужить, заработать безупречным трудом.

В 2001 году в Пятигорске была образована Кавказская энергетическая управляющая компания (КЭУК) – предшественник «Россети Северный Кавказ», и меня пригласили на должность начальника Управления технической политики. Я согласился без тени сомнений – и на должность, и на переезд в Пятигорск. Помимо того, что работать в компании на стадии становления всегда очень интересно (а надо признать, амбиции у КЭУК были очень большие) и познавательно, это был хороший шанс жить и работать в непосредственной близости к ОДУ, быть, так сказать, на виду.

Первое время жена с двумя дочерьми оставались в Черкесске, но уже через полгода мы продали черкесскую квартиру, купили жилье в Пятигорске, и семья воссоединилась.

Во время работы в КЭУК приходилось заниматься самым широким кругом вопросов,



Вячеслав Афанасьев и Сергей Павлушко в машинном зале Чиркейской ГЭС, 2004 год



Заместитель генерального директора ОДУ Юга Владимир Пасторов, генеральный директор ОДУ Юга Владимир Ильенко, директор по развитию технологий диспетчерского управления Вячеслав Афанасьев проводят пресс-конференцию для журналистов по случаю 50-летия ОДУ Юга, 4 декабря 2007 года

в том числе часто взаимодействовать с начальниками служб и руководителями направлений ОДУ. И вот однажды Николай Григорьевич Шульгинов, который в то время был директором входившего в состав ОДУ Северного Кавказа ТРДЦ ФОРЭМ, предложил мне возглавить Службу оперативно-коммерческих расчетов ТРДЦ. Так 21 год назад я начал работать в Объединенном диспетчерском управлении. За это время удалось плотно позаниматься становлением и развитием рынков электроэнергии и мощности, планированием режимов, развитием энергосистем.

– В ходе становления энергорынка в ОДУ Юга – единственном из всех ОДУ – существовало подразделение коммерческих диспетчеров. Для вас это был интересный опыт?

– Очень интересный и очень важный. Институт коммерческих диспетчеров мы развивали совместно с Сергеем Павлушко, который был на тот момент начальником ОДС ОДУ Юга. Надо отметить, что генеральный директор ОДУ Владимир Васильевич Ильенко всегда поддерживал новые разумные идеи и проекты. Это позволяло развиваться, творить и внедрять новые смелые решения. Изначально предполагалось, что коммерческие диспетчеры будут считать отклонения и формировать рыночную отчетность, но мы с Сергеем Анатольевичем рискнули и дали им возможность управлять станциями и отдавать диспетчерские команды.

Получалась такая схема: диспетчер занимался оперативными переключениями, то есть классической работой, а определением той станции, на которую нужно отдать команду на изменение генерации, исходя из ценовых предпочтений, и собственно отдачей команд, фиксацией их в оперативном журнале занимались коммерческие диспетчеры. На тот момент это оказалось очень удачный опыт, и продержался он достаточно долго. Со временем в работу с учетом рыночных правил включились классические диспетчеры, и необходимость в коммерческих диспетчерах отпала.

О важных событиях, людях-легендах и жестких решениях

– Какое событие вы можете назвать самым значимым в вашей профессиональной жизни и что считаете своим главным профессиональным достижением?

– Самым правильным и поэтому самым значимым событием можно считать выбор профессии. Приятно заниматься любимым делом, чувствовать, что ты приносишь пользу, видеть реальные результаты труда. Выделить самое главное достижение очень сложно: во все достижения, которые считаешь важными, вложено много труда, и назвать какое-то одно все равно что выделить любимого ребенка. На разных этапах это запуск российского оптового рынка электроэнергии и мощности, создание режимных условий для надежного проведения Олимпиады в Сочи, организация Черноморского РДУ и обеспечение полуострова надежным электроснабжением. Понятно, что это не мои индивидуальные заслуги, это большой труд коллектива энергетиков, частью которого я себя считаю. Ну и хочется думать, что главное достижение еще впереди!

– Какие люди оказали наибольшее влияние на вашу профессиональную жизнь? Кого вы считаете своими учителями, наставниками?

– Я старался учиться и впитывать опыт всех, с кем приходилось работать, считаю, что и сейчас это необходимо продолжать. Причем эти люди – необязательно большие начальники, зачастую что-то полезное перенимаешь и у подчиненных. Но, конечно, опыт делового общения, умение мотивировать людей, управленческие



На открытии подстанции 330 кВ имени В.В. Ильенко, 2015 год

навыки и, что очень важно, ценность человеческих отношений в профессии перенимал в основном от руководителей. В первую очередь это генеральный директор ОДУ Юга Владимир Васильевич Ильенко, именем которого названа ПС 330 кВ в ОЭС Юга, мой первый главный диспетчер Валерий Айрабедович Кокосьян, первый

непосредственный начальник в ОДУ Николай Григорьевич Шульгинов, который потом еще долго возглавлял весь технологический блок Системного оператора. Это люди-легенды, и я считаю, что мне крупно повезло не только знать их лично, но и иметь возможность ежедневно учиться у них.

Владимир Васильевич Ильенко, который навсегда останется знаковой фигурой в энергетике Юга, – личность невероятного масштаба. Он был талантливым руководителем и управленцем, у него многому можно было поучиться – правилам работы с коллегами, порядочности, честности, выстраиванию отношений, принятию организационных решений.

– Какой период вы считаете для себя самым сложным в профессиональной жизни?

– Наверное, этот период наступил сейчас. Чувство персональной и единоличной ответственности за каждого члена вверенного мне коллектива и за результаты труда всей команды Системного оператора операционной зоны Юга одновременно... Это непросто.

– Какой вы руководитель? Приходилось ли принимать очень жесткие решения?

– Я себя не идеализирую и точно понимаю, что на сегодняшней должности еще есть чему учиться. Считаю, что я руководитель, который



Заместитель председателя Правительства Ставропольского края Юрий Коваленко вручает Вячеславу Афанасьеву памятный адрес от губернатора Ставропольского края Владимира Владимировича по случаю 100-летнего юбилея оперативно-диспетчерского управления, 15 декабря 2021 года



Заместитель генерального директора ОДУ Юга Вячеслав Афанасьев вручает кубок Шестых региональных соревнований профессионального мастерства диспетчеров филиалов АО «СО ЕЭС» РДУ операционной зоны ОДУ Юга команде Кубанского РДУ, 2019 год

может и даже любит играть в команде. Не люблю авторитарные методы управления, «идите и делайте, как я сказал, ваше мнение никого

не интересует» – это совсем не про меня. Мой личный опыт говорит, что такие методы никогда не приводили к качественным результатам, во всяком случае, в такой высокоинтеллектуальной организации, как Системный оператор. Стараюсь объяснить цель, показать, какого результата надо достигнуть и почему предлагаемый метод наиболее целесообразен. Если кто-то предлагает более эффективные способы, никогда не стесняюсь согласиться. В то же время это совершенно не означает, что принятые мною решения могут быть оспорены или проигнорированы. К сожалению, иногда приходится действовать жестко: неоднократно приходилось применять методы материального стимулирования, имеется опыт увольнения. Но это крайние меры, применяемые только к тем работникам, которые «не могут и не хотят». Тех, которые «хотят, но не могут», стараюсь терпеливо учить.

– Что-то может вывести вас из равновесия?

– Больше всего я не люблю сознательный обман, когда люди пытаются с честными глазами лгать в корыстных целях. Я могу понять ошибку, неумение, непонимание, недостаток опыта, а подлоги и обман понять не получается.



Совещание Системного оператора по вопросам совершенствования модели оптового рынка, 2007 год

О личном

– Какую профессию выбрали ваши дети?

– У меня две дочери, и я не навязывал им выбор профессии, скорее рекламировал свою. В общем-то поступил также, как и мои родители при моем выборе. Девочки выбрали экономическое направление и сейчас работают по специальности: старшая, Ольга, окончила австрийский университет и сейчас трудится в департаменте развития проектов ПАО «Лукойл», младшая, Виктория, меньше года назад завершила обучение в Высшей школе экономики и работает в ООО «Платформа», занимается автоматизацией в сфере тарифного регулирования.

– Во сколько начинается и заканчивается ваш день?

– Некоторые руководители шутят, что у них восьмичасовой рабочий день – с восьми и до восьми. По этой аналогии я предпочитаю семичасовой. С семи утра до семи вечера.

– При напряженном рабочем графике находите ли вы время для посещения театра, кино, чтения художественной литературы?

– Наслаждение художественной литературой в последние годы могу позволить себе только на выходных и в отпуске. Походы в театр и кино резко сократились в связи с пандемией, да и раньше они не были регулярными. Мы с женой отдаем предпочтение концертам, в основном отечественной рок-музыке.



С дочерьми на речной прогулке, Париж, 2006 год

– То есть, вас можно увидеть в фан-зоне на рок-концерте?

– Ну, сначала я сяду в зале. Но если атмосфера способствует, то могу и в фан-зону переместиться.

– Есть ли в вашей жизни место спорту?

– Несмотря на то, что считаю себя командным игроком в работе, в спорте предпочитаю индивидуальные дисциплины – большой и настольный теннис, лыжи, велосипед, с удовольствием стреляю по тарелкам. В последнее время регулярно занимаюсь скандинавской ходьбой. Конечно, все это на любительском уровне.

– А путешествия? Манит ли вас ветер дальних странствий?

– Без путешествий не представляю свою жизнь. Отпуск для меня – это обязательно путешествие, как правило, с первого до последнего дня. Это и поездки одного дня по Кавказским горам, и длительные – на другой конец света. И обязательно с семьей, а сейчас, когда дети выросли и у них уже свои семьи, – вдвоем с супругой.

– Какую кухню вы предпочитаете?

– Я родился и вырос в Грузии, возможно, поэтому мне близка кавказская и особенно грузинская кухня. А возможно потому, что это



«Гляжу я на горы, и горы глядят на меня, И долго глядим мы, друг другу не надоедая». Франция, Монблан, 2012 год



С женой Ириной. Перу, Мачу-Пикчу, 2013 год

действительно очень вкусно. С детства люблю сациви, лобио, хачапури, хинкали. В последние годы с уважением отношусь к качественной японской кухне и хорошим стейкам.

Очень люблю готовить сам, в основном традиционные для мужчин мясные блюда – шашлык, стейки, плов. Семья всегда с удовольствием ждет мою уху. Конечно, получается это нечасто, я скорее праздничный повар.



Вячеслав и Ирина Афанасьевы на праздновании 60-летия ОДУ Юга, 7 декабря 2017 года

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

– Пословица «Где родился, там и пригодился» ко мне не подходит. Хотя если говорить об СССР, наверное, можно и так сказать. Побывал в нескольких десятках стран, понимаю, что везде есть свои сильные и слабые стороны: где-то уровень жизни, где-то климат, где-то природные красоты. Точно есть места и страны, где бы я не хотел жить, и России в этом списке точно нет. А вот в списке, где бы я был готов родиться, Россия точно есть. |

БЛИЦ-ОПРОС

– Вы довольны собой?

– Далеко не всегда, понимаю, что многое можно было сделать лучше.

– Есть ли в вашей жизни девиз?

– Не бойся делать шаг вперед, дорога обязательно появится.

– Верите ли вы в приметы?

– Нет, но вне зависимости от этого приметы иногда сбываются.

– Кино какого жанра вы любите?

– Триллеры, детективы.

– Какую литературу вы читаете?

– Раньше читал много, от Жюль Верна, Конан Дойля, Дюма, до Беляева и братьев Стругацких. Позже – Булгаков, Пелевин и Акунин. Понятно, что список большой. Сейчас времени на книги гораздо меньше, читаю профессиональную литературу (без нее никак), планирую перечитать некоторые произведения русских классиков.

– Есть ли человек, на которого вы хотели бы быть похожим, кого считаете примером?

– Наверное, нет, но можно выделить отдельные качества, которыми я бы хотел обладать в той же мере.

– Лучший совет, который вы когда-либо получали.

– «Всегда слушай людей, иногда они говорят очень умные вещи».

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

– Путешествие, горы, семья.

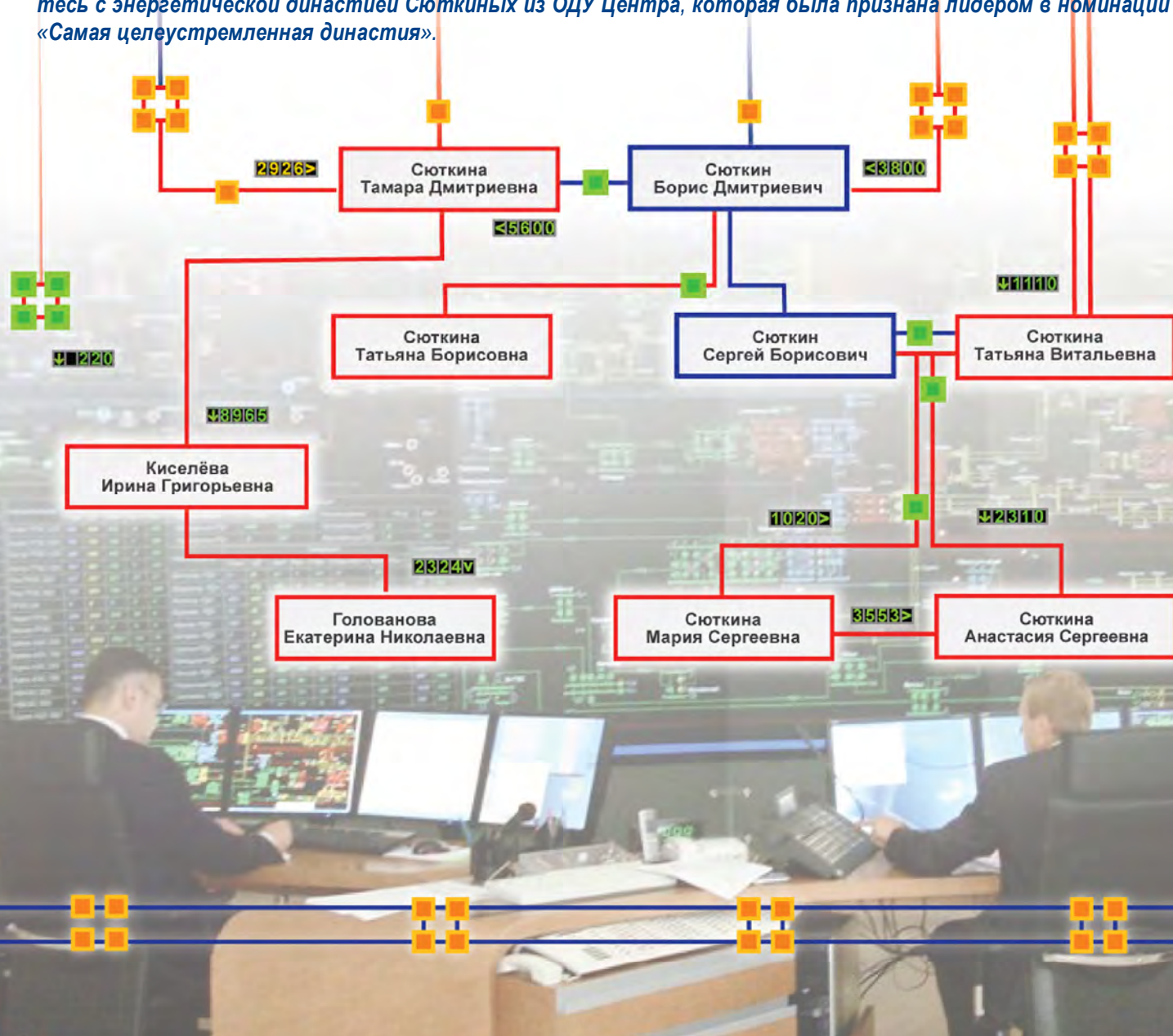
– Вы оптимист?

– Стараюсь им быть.

ТРИ ПОКОЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКОВ СЮТКИНЫХ

Трудовые династии в отечественной электроэнергетике начали складываться еще на заре развития отрасли. Идея продолжения дела родителей, передачи навыков и профессиональных знаний от старшего поколения к младшему поддерживалась и поощрялась в советское время и не утратила своего значения в современной России. Сегодня в Системном операторе работают представители более 60 трудовых династий, чей общий стаж в электроэнергетике насчитывает несколько тысяч лет.

В октябре прошлого года на полях РЭН-2021 министр энергетики РФ Николай Шульгинов вручил награды представителям заслуженных трудовых династий в электроэнергетике. Церемония прошла в рамках подведения итогов проекта «Династии – 100 лет в электроэнергетике», реализованного Ассоциацией «ЭРА России» при поддержке Министерства энергетики РФ. В предыдущем выпуске «50 Герц» (№ 3-4, 2021 год) мы рассказали о трудовой династии Шамсутдиновых из Башкирского РДУ, получившей из рук министра энергетики награду в номинации «Самая многочисленная династия». В этом выпуске журнала вы познакомитесь с энергетической династией Сюткиных из ОДУ Центра, которая была признана лидером в номинации «Самая целеустремленная династия».



Представители трудовой династии

Общий стаж трудовой династии Сюткиных – 267 лет



Сюткин Борис Дмитриевич

Годы жизни: 1928–2021

Стаж работы в электроэнергетике – 45 лет.

Кандидат технических наук (1973) и доктор экономических наук (1996).

Места работы: Котовская ТЭЦ, завод «БежецкСельМаш», «Средазэнергоцветмет» («УзбекОргЭнерго»), Министерство энергетики и электрификации УзССР, «Энергоналадка», Объединенного диспетчерского управления энергосистемами Средней Азии, ЦДУ ЕЭС СССР.



Сюткин Сергей Борисович

Год рождения: 1959

Стаж работы в электроэнергетике – 39 лет.

Сын Б.Д. Сюткина.

Места работы: ТЭЦ-26 «Мосэнерго», ЦДУ ЕЭС России, ОДУ Центра.



Сюткина Татьяна Борисовна

Год рождения: 1953

Стаж работы в электроэнергетике – 44 года.

Дочь Б.Д. Сюткина.

Кандидат технических наук (1983).

Места работы: Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации, Вычислительный Центр главного технического управления, Центр договор и расчетов ФОРЭМ, ЗАО «Агентство прогнозирования балансов в энергетике», ФГБУ «Российское энергетическое агентство».



Сюткина Тамара Дмитриевна

Год рождения: 1924

Стаж работы в электроэнергетике – 46 лет.

Сестра Б.Д. Сюткина.

Места работы: «Узбекэнерго», ТОО «Анбак».



Сюткина Татьяна Витальевна

Год рождения: 1958

Стаж работы в электроэнергетике – 19 лет.

Жена С.Б. Сюткина.

Места работы: Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации, Всесоюзный теплотехнический институт, «Мосэнергоналадка», Территориальное энергетическое объединение «Центрэнерго».



Сюткина Мария Сергеевна

Год рождения: 1985

Стаж работы в электроэнергетике – 18 лет.

Дочь С.Б. Сюткина.

Места работы: АО «РТСофт», ПАО «РусГидро».



Сюткина Анастасия Сергеевна

Год рождения: 1995

Стаж работы в электроэнергетике – 6 лет.

Дочь С.Б. Сюткина.

Место работы: ОДУ Центра.



Киселёва Ирина Григорьевна

Год рождения: 1953

Стаж работы в электроэнергетике – 33 года.

Дочь Т.Д. Сюткиной.

Места работы: Среднеазиатское отделение института «Теплоэлектропроект», «Мосэнерго», ТЭО «Центрэнерго», РАО «ЕЭС России», АО «СО ЕЭС».



Голованова Екатерина Николаевна

Год рождения: 1982

Стаж работы в электроэнергетике – 17 лет.

Дочь И.Г. Киселёвой.

Место работы: АО «СО ЕЭС».

Родоначальник династии Борис Сюткин

Профессиональная династия Сюткиных входит в тройку лидеров Системного оператора по длительности общего стажа («50 Герц» в прошлом году уже рассказывал о династии Толстиковых из ОДУ Сибири и Шамсутдиновых из Башкирского РДУ). Сергей Борисович Сюткин, возглавляющий ОДУ Центра, – представитель второго поколения семьи. В 1997 году он, 37-летний, стал самым молодым генеральным директором ОДУ, в тот момент еще имевшем статус филиала РАО «ЕЭС России».

Сергей Сюткин родом из Ташкента. В Среднюю Азию, спасаясь от голода, в 1930-х приехали обе семьи его родителей: семья матери, Инны Ильиничны, – из Армавира, отца, Бориса Дмитриевича, – из Оренбургской области. После школы Борис Дмитриевич пошел по стопам старшей сестры Тамары, которая в 1948 году окончила факультет «Электрические станции, сети и системы» и уже работала инженером-электриком в «Узбекэнерго». Получил специальность «инженер-теплоэнергетик» в Ташкентском политехническом институте и в 1952 году был распределен в Тамбовскую область, на Котовскую ТЭЦ, где его приняли на работу старшим инженером технического отдела.



Борис Дмитриевич Сюткин, 1952 год

Сергей Сюткин: «Котовская в те времена была очень интересной станцией: на нее было поставлено оборудование, полученное по репарации из Германии. Причем ранее эти котлы и турбины функционировали на засекреченном подземном заводе, работавшем над немецким атомным проектом. Отец участвовал в наладке и пуске этого оборудования, проявив себя как хороший организатор и грамотный технический специалист».

Когда Борис Сюткин только начинал свой трудовой путь в отрасли, в основной своей массе энергетика была, как мы сейчас бы сказали, распределенной: завод, при нем электростанция, и именно этот завод определяет нагрузку станции. Так было и в Котовске, где ТЭЦ обеспечивала нужды порохового завода, и в Бежецке под Тверью, где теплоэлектроцентраль работала при заводе «Бежецксельмаш». В Тверскую область семья Сюткиных переехала в том же 1952-м – Бориса Дмитриевича направили на Бежецкую ТЭЦ начальником парокотельного цеха.

Спустя четыре года он уже был главным инженером станции, но молодого перспективного специалиста пригласили в «Средазэнергоцветмет», и семья вернулась в теплый Ташкент.

В 1963 году Борис Сюткин был направлен на работу в Министерство энергетики и электрификации Узбекской ССР заместителем начальника главного производственного управления по эксплуатации тепловых электростанций и тепловых сетей.

В середине 1960-х в энергетике Узбекистана сложилась очень тяжелая ситуация, связанная с высокой аварийностью на энергообъектах. В 1966 году Минэнерго Узбекистана организовало создание новой структуры, которая получила название «Узэнергоналадка» и была призвана исправить положение в энергосистеме союзной республики. Бориса Сюткина, как высокого технического руководителя с большим опытом, направили на этот фронт: он был назначен директором «Узэнергоналадки» и должен был обеспечить формирование предприятия и отладить его работу.

Бориса Сюткина, как высокого технического руководителя с большим опытом, направили на этот фронт

Для Бориса Сюткина главным в ежедневной повестке всегда являлось дело

Сергей Сюткин: «Помню, в 1967 году в Узбекистане случилась аномально холодная зима – температура опускалась до -20°C , – и энергетика оказалась буквально на грани катастрофы. На станциях замерзли водозаборы, начались проблемы с централизованным теплоснабжением. Разруливая ситуацию, отец две недели жил на работе, заезжая домой только переодеться. И таких ситуаций, характеризующих его с профессиональной стороны, когда главным в ежедневной повестке является дело, в жизни было немало».

В энергетику Средней Азии Борис Сюткин вложил немало сил, в том числе принимая участие в строительстве целого ряда электростанций – Навоийской, Ферганской, Ново-Ангренской, Сырдарьинской. В 1969 году он пришел в оперативно-диспетчерское управление – ОДУ Средней Азии на должность заместителя главного диспетчера. В 1972 году Бориса Дмитриевича назначили заместителем начальника Объединенного диспетчерского управления энергосистемами Средней Азии, но уже через год он получил приглашение в Москву.

Десять лет – с 1973 по 1983 год – возглавлял Службу оптимизации теплоэнергетических режимов ЦДУ ЕЭС СССР, потом занимал должность заместителя начальника ЦДУ по экономическим вопросам, совмещая ее с должностью начальника Службы оптимизации энергетических

режимов. В 1993 году Борис Дмитриевич был назначен первым заместителем генерального директора ЦДУ ЕЭС России, а в 1995-м, когда возникли первые договорные отношения и начали внедряться первые рыночные механизмы, он возглавил расчетно-оптимизационный договорной центр Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности (РДЦ ФОРЭМ), совмещая эту должность с должностью первого заместителя генерального директора ЦДУ ЕЭС России по экономическим вопросам.

Идеолог советского энергорынка

В начале 1980-х годов электроэнергетика СССР была близка к серьезному технологическому кризису. С 1983 года в Европейской части ЕЭС и на Урале фиксировались аварийные отклонения частоты и напряжения электрического тока от нормативных значений. Это было вызвано дисбалансом между развитием промышленности и вводом генерирующих мощностей – скорость введения новых производственных фондов значительно превышала скорость строительства новой генерации. В то же время отмечалось значительное ограничение выдачи мощности электрических станций из-за недостаточной пропускной способности линий электропередачи. Возникла реальная угроза разделения Единой энергетической системы СССР, основа промышленных мощностей и как следствие – колоссального экономического ущерба.

В этот период именно Борис Сюткин предлагает изменить принципы фондообразования в электроэнергетике и внедрить в ЕЭС СССР систему стимулирования снижения ограничений выработки электрических станций, которая предполагала оплачивать электрическим станциям рабочую, а не установленную мощность, как было ранее. Система была внедрена решениями Минэнерго СССР и позволила за короткое время создать резервы генерирующей мощности, что нормализовало ситуацию.

В 1989 году Борис Дмитриевич выдвинул идею построения федерального оптового рынка электроэнергии и мощности, минимизирующего затраты и увеличивающего экономическую эффективность функционирования ЕЭС, и стал главным разработчиком модели и одним из организаторов ФОРЭМ. С начала 1990-х он уделял много внимания методологическим проблемам электроэнергетики, созданию Единой



Борис Дмитриевич Сюткин, 2013 год

электроэнергетической системы Евразии, работал над проблемами совершенствования управляемости электроэнергетического комплекса.

Сергей Сюткин: «Отец был большой труженик и до 90 лет сохранял невероятную работоспособность – с 1997 года он уже не работал в ЦДУ ЕЭС, но до последних дней занимался делом всей своей жизни: принимал участие в отраслевых мероприятиях, писал книги по электроэнергетике, являлся научным руководителем профессионального энергетического сайта «EES EAEC. Мировая энергетика», оставался консультантом по целому ряду профессиональных вопросов. Его авторитет в отрасли был очень высок: коллеги обращались к нему за консультациями, приглашали его в соавторы при подготовке публикаций».

Борис Дмитриевич Сюткин всю жизнь служил профессии и Отечеству, глубоко понимал отрасль и всегда отстаивал интересы страны. Он стал основателем крепкой трудовой династии и высоко поднял планку фамилии Сюткиных в энергетике. И каждое новое поколение семьи Сюткиных поддерживает эту планку, продолжая дело своего отца и деда, который был предан отечественной энергетике до своего последнего дня.

Четверть века у руля ОДУ Центра

Сергей Сюткин в этом году отметил профессиональный юбилей – 25 лет он возглавляет ОДУ Центра. А начинал свой трудовой путь Сергей Борисович с должности машиниста-обходчика

по турбинному оборудованию котлотурбинного цеха ТЭЦ-26 Мосэнерго.

Сергей Сюткин: «У отца всегда было много друзей-энергетиков. Дружили семьями, мы вместе проводили праздники и, конечно, такое погружение в отраслевое сообщество на меня сильно повлияло. Но об этом влиянии, которое происходило на каком-то глубоком уровне, я догадался уже будучи взрослым; в детстве же, как и все мальчишки того времени, мечтал стать то космонавтом, то летчиком, то танкистом. Но я стал энергетиком, о чем не жалею».

Сергей Борисович в 1983 году окончил Московский энергетический институт, отслужил в армии. За девять лет работы на ТЭЦ-26 прошел путь от рабочего до заместителя начальника участка эксплуатации тепломеханического оборудования. В 1994 году его назначили на должность заместителя генерального директора Центрального диспетчерского управления ЕЭС России – начальника ТРКЦ (территориально-координационный центр) дирекции по оперативно-диспетчерскому управлению ОЭС Центра (ОДУ Центра). Самого ОДУ Центра в тот момент еще не существовало – режимами ОЭС Центра управляло ЦДУ, и перед Сергеем Борисовичем стояла задача организации новой структуры.

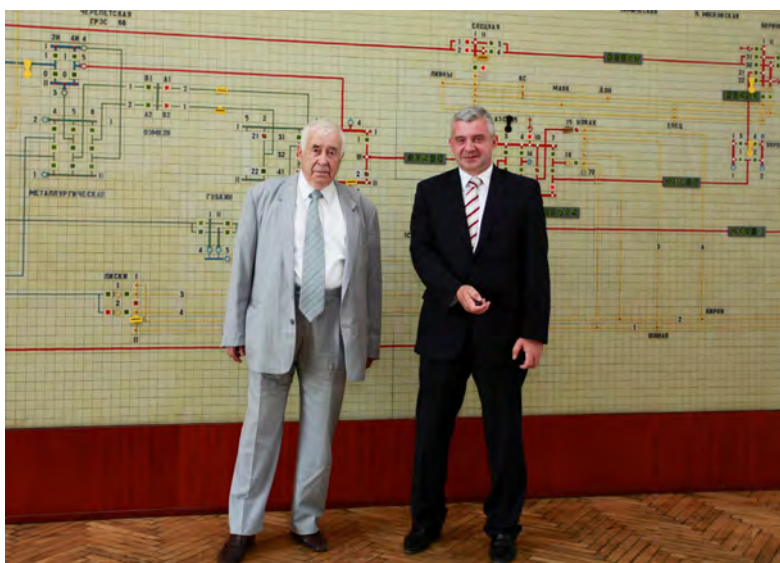
3 июля 1995 года ОДУ Центра было выделено из состава ЦДУ ЕЭС России в статусе Дирекции оперативно-диспетчерского управления Центрального отделения РАО «ЕЭС России» – Объединенной энергетической системы Центра «Центрэнерго». Генеральным директором новой структуры назначен Сергей Сюткин. В марте 1997 году ОДУ Центра изменило статус, став Филиалом РАО «ЕЭС России».

Энергетика новой России вступила в стадию реформирования. В 2000 году Сергей Сюткин вошел в рабочую группу РАО «ЕЭС России», которая занималась сначала обоснованием необходимости создания Системного оператора как отдельной инфраструктурной организации отрасли, а после и организационными мероприятиями по выделению Системного оператора из состава РАО.

Сергей Сюткин: «Это была не самая простая задача. Приходилось противостоять целой армии оппонентов – противников



Сергей Сюткин на щите управления ТЭЦ-26 Мосэнерго, 1988 год



Отец и сын Сюткины в ОДУ Центра на Раушской набережной в исторический момент перевода управления режимами ОЭС Центра в новый диспетчерский центр на Староалексеевской улице, 2009 год

неотъемлемой составляющей сетевой структуры, аргументируя свою позицию примерами ряда зарубежных электросетевых компаний. Но руководством отрасли было принято единственное верное, на мой взгляд, решение, и вот мы уже отмечаем 20 лет эффективной работы независимого Системного оператора.

В 2000 году мы, по большому счету, продолжили дело, начатое еще легендарным министром энергетики СССР Петром Степановичем Непорожним. Он уже в 1960-х годах понимал, что оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике должно быть самостоятельной структурой. Но Непорожний успел только организовать ЦДУ и ОДУ. Анатолий Борисович Чубайс эту работу продолжил, создав региональные диспетчерские центры, интегрированные в АО-энерго. Ну а в 2002-м мы эту работу довели до логического завершения».

создания Системного оператора как отдельной независимой структуры. В частности, представители электросетевого комплекса сохраняли твердое убеждение, что оперативно-диспетчерское управление должно быть

Сергей Сюткин возглавляет один из крупнейших филиалов Системного оператора: в операционную зону ОЭС Центра на территории 19 субъектов Российской Федерации входят 12 региональных диспетчерских управлений



За достигнутые трудовые успехи, активную общественную деятельность и многолетнюю добросовестную работу Сергей Сюткин награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством», 2019 год



ОДУ Центра получает паспорт готовности к ОЗП, 2017 год

и шесть представительств Системного оператора. Его безусловный талант руководителя, умение выявлять фактические и перспективные риски функционирования энергосистемы, определять основные цели, формировать задачи и организовывать их своевременное и качественное решение в тесном взаимодействии с федеральными и региональными органами власти, субъектами электроэнергетики и потребителями, контролирующими и надзорными органами сыграли значительную роль в развитии Объединенной энергосистемы.

За те 25 лет, что Сергей Сюткин руководит ОДУ Центра, было реализовано множество проектов нового строительства, модернизации и реконструкции генерирующего и сетевого комплекса ОЭС Центра. В их числе девять подстанций напряжением 500–750 кВ, 16 энергоблоков установленной мощностью 210 МВт и более, включая энергоблоки Калининской и Нововоронежской атомных электростанций; внедрены актуальные подходы к управлению электроэнергетическим режимом, налажено эффективное взаимодействие с субъектами электроэнергетики ОЭС Центра.

С момента организации Системного оператора одной из приоритетных задач стала реализация инвестиционных проектов строительства и реконструкции собственных зданий диспетчерских центров. В 2009 году под руководством Сергея Борисовича был впервые осуществлен проект по созданию современного диспетчерского центра для ОДУ Центра и Московского РДУ, а к 20-летию Системного

оператора в ОЭС Центра реализовано еще девять аналогичных проектов.

Сергей Сюткин: *«Мой коллега однажды сказал: «Энергетик – это не профессия, это образ жизни». И я с ним согласен. Не могу сказать, что в моей профессиональной жизни когда-то были спокойные времена. Я практически ни одного такого дня не помню – постоянно, начиная с первых шагов в профессии и заканчивая руководством ОДУ Центра, решал какие-то проблемы, выполнял задачи. Но уже не мыслю себя вне такого ритма, и считаю, мне повезло, что в моей профессиональной жизни рутина никогда не была основным занятием».*

Борис Дмитриевич в энергетике прошел путь, полный действительно исторических событий. Но не менее значимые вехи были и в профессиональной жизни Сергея Борисовича.

Сергей Сюткин: *«На ТЭЦ-26 я участвовал в пуске трех блоков Т-250. В то время пуски, как правило, приурочивали к Дню энергетика, зачастую объекты находились в полуготовом состоянии, и, чтобы не погубить дорогое оборудование, обслуживающий персонал должен был обладать высоким уровнем мастерства. При мне в 2005 году произошла «чагинская авария», которая стала тяжелым испытанием. Но каждое такое испытание – это событие не только с негативным оттенком, но и с положительными последствиями: пройдя сквозь них, ты растешь профессионально, приобретаешь новый опыт и учишься работать прежде всего с людьми, что я вообще считаю самым главным умением для руководителя».*

В плотных рабочих графиках руководителей высшего звена, конечно, бывают и выходные дни, которые можно посвятить любимым увлечениям. В директорском эшелоне Системного оператора увлечение Сергея Сюткина, пожалуй, самое необычное: вот уже 21 год он, пилот-спортсмен, регулярно поднимается в небо, сидя за штурвалом самолета. 11 лет назад в интервью корпоративному изданию «50 Герц» Сергей Борисович рассказывал, что освоил четыре типа самолетов – пилотажные Як-18Т, Як-52, Як-55 и гражданский пассажирский самолет Ан-2, участвует в соревнованиях по выполнению фигур высшего пилотажа.

Сергей Сюткин: «Я продолжаю летать, надеюсь, буду садиться за штурвал и выйдя на пенсию. Поддерживаю форму, несколько раз в неделю провожу полноценные тренировки в спортзале. Жить нужно активно. Иначе неинтересно. Это мое кредо.

Очень рад, что с детства удалось привлечь к спорту обеих дочерей – они активно занимаются водными видами спорта, любят вейтборды, флайборды, водные лыжи».



За штурвалом, 2019 год

она выбрала электроэнергетику и считаю, что Маша достойно представляет нашу семью на профессиональном поприще».

Уже 21 год Сергей Сюткин садится за штурвал спортивного самолета и поднимается в небо

Энергетик – профессия семейная

Дочери Сергея Борисовича – старшая, Мария, и младшая, Анастасия, – переняли от отца не только любовь к спорту. Обе пришли в энергетику и уже внесли весомый вклад в общую копилку профессиональных лет трудовой династии Сюткиных.

Сергей Сюткин: «Когда дочерям после окончания школы пришлось делать выбор дальнейшего пути, у них не было четкого представления о собственном будущем. Мария хотела поступать на физфак в МГУ, но легко сдала экзамены в МЭИ и получила энергетическое образование. Я рад, что



Мария Сюткина отмечена благодарностью Председателя Правления – генерального директора ПАО «РусГидро» Николая Шульгинова



Ирина Григорьевна Киселёва, 2002 год

Свой путь в энергетику **Мария Сергеевна Сюткина** начала в 2004 году с должности инженера отдела внедрения SCADA-систем в компании «РТСофт», занимающейся автоматизацией промышленных процессов в электроэнергетике. В 2015-м, уже будучи заместителем директора отраслевых проектов, она перешла на работу в ПАО «РусГидро» главным экспертом управления производственных информационных систем Департамента информационных технологий.

Мария Сергеевна занимается разработкой Программы цифровизации ПАО «РусГидро», участвовала в создании сначала концепции Ситуационно-аналитического центра (САЦ) компании, а впоследствии – информационной системы поддержки деятельности САЦ, ведет проекты в рамках создания ИТ-инфраструктуры диспетчерского управления Центров управления сетями, работает в образовательной программе Школы технологического лидерства, направленной на подготовку специалистов по цифровой трансформации.

Анастасия Сергеевна Сюткина тоже окончила Московский энергетический институт и с 2016 года работает в Службе электрических режимов ОДУ Центра – сначала специалистом-стажером, сейчас – ведущим специалистом. Анастасия Сергеевна занимается расчетами, математическим моделированием и повышает свое профессиональное мастерство режимщика.

Московский энергетический институт стал альма-матер и для **Татьяны Витальевны Сюткиной**, супруги Сергея Борисовича. После окончания вуза она 19 лет трудилась на инженерных должностях в разных компаниях – Центральном НИИ комплексной автоматизации, Всесоюзном теплотехническом институте, «Мосэнергоналадке», ТЭО «ЦентрЭнерго». С 1998 года занималась воспитанием детей.

В трудовой династии Сюткиных слабый пол пока имеет численный перевес. Кроме жены и дочерей Сергея Сюткина, профессию энергетика получили сестра Бориса Дмитриевича Тамара, его дочь Татьяна, внучка Ирина и правнучка Екатерина.

Тамара Дмитриевна Сюткина – сестра Б.Д. Сюткина. После окончания энергетического факультета Среднеазиатского индустриального института по специальности «Электрические станции, сети и системы» Тамара Дмитриевна в 1948 году была зачислена на должность инженера-электрика в «Узбекэнерго», где проработала до 1983 года.

Татьяна Борисовна Сюткина – дочь Б.Д. Сюткина. Татьяна Борисовна посвятила себя научной деятельности. Работала в Вычислительном центре Главного технического управления, где прошла путь от инженера до заместителя директора научно-технического центра главного вычислительного центра энергетики, Центре договоров и расчетов ФОРЭМ, Агентстве прогнозирования балансов в энергетике. В настоящее время трудится в ФГБУ «Российское энергетическое агентство».

Ирина Григорьевна Кисёлева – дочь Т.Д. Сюткиной. Работала в Среднеазиатском отделении проектного Института «Теплоэлектропроект», в «Мосэнерго», РАО «ЕЭС России», ТЭО «Центрэнерго». С 2002 года – в Системном операторе, прошла путь от ведущего специалиста Департамента корпоративного управления до заместителя начальника Департамента инвестиций. Сейчас работает в должности ведущего эксперта Департамента инвестиций.

Ирина Киселёва участвовала в формировании первой Инвестиционной программы Системного оператора и в дальнейшем формировании пятилетних инвестиционных программ. Она внесла значительный вклад в осуществление



Маленькие участники Всероссийского фестиваля энергосбережения #ВместеЯрче на празднике в ОДУ Центра, 2018 год

инвестиционной деятельности АО «СО ЕЭС» по внедрению новых технологий в оперативно-диспетчерское управление, разработала большой объем нормативно-методической документации по деловым процессам инвестиционной деятельности Системного оператора.

Екатерина Николаевна Голованова – внучка Т.Д. Сюткиной. В 2005 году пришла в Системный оператор на должность

специалиста 1 категории Службы сопровождения рынков. Сейчас она ведущий эксперт Службы, является администратором и ведет методологическое сопровождение сайта «Оптовый рынок электроэнергии и мощности», обеспечивает взаимодействие с субъектами оптового рынка, АО «АТС» и Ассоциацией «НП Совет рынка» в части отнесения групп точек поставки к узлам расчетной модели, процедур получения статуса субъекта оптового рынка и допуска к торговой системе оптового рынка. Принимает непосредственное участие в организации тестирования и перехода АО «СО ЕЭС» и АО «АТС» на новую расчетную модель ЕЭС России и обеспечении технологической готовности к внесению изменений в реестр участников оптового рынка. |

Три поколения Сюткиных трудятся в отрасли в общей сложности 267 лет, а энергетика уже стала семейной профессией. Подрастают сыновья Марии Сюткиной и Екатерины Головановой – возможно, через несколько лет они станут четвертым поколением профессиональной династии. Редакция «50 Герц» поздравляет представителей династии – сотрудников АО «СО ЕЭС» – с 20-летием Системного оператора и желает дальнейших успехов в работе и семейного благополучия.



Сергей Сюткин: «У нас всегда была очень дружная семья. Мы старались часто встречаться, чтобы поделиться друг с другом событиями, эмоциями, а собираясь за семейным столом в наш профессиональный праздник День энергетика, подводили общие рабочие итоги года», 2019 год



«СИБИРСКАЯ ШКОЛА» диспетчера Панасенко

У каждого из бывших коллег или учеников Михаила Яковлевича Панасенко при воспоминании о нем на лице появляется теплая улыбка. И хотя сам он о себе говорит: «Учителем я был жестоким», – все, кто с ним работал, кто учил его и те, у кого затем он сам был наставником, – отзываются о Михаиле Яковлевиче как о человеке невероятно дружелюбном, легком и отзывчивом. А «жестокость» его – не что иное, как настойчивость, благодаря которой диспетчеры под его руководством в совершенстве овладевали профессией, получали бесценные знания и опыт их применения в самых сложных ситуациях.

Для целого поколения диспетчеров ОЭС Сибири Панасенко – Учитель с большой буквы. Наставник, воспитавший плеяду достойных учеников, которые благодаря его урокам не только занимали призовые места на самых престижных конкурсах профмастерства диспетчеров, но и получили успешный старт для продвижения по карьерной лестнице.

От трактора к диспетчерскому щиту

Живой интерес к электричеству, которое появилось в поселке только в 1956 году и стало настоящим чудом для деревенского парнишки, вдохновлял Михаила на преодоление трудностей

Родился Михаил Панасенко в 1942 году. В декабре этого года у него важный юбилей – 80 лет. Хороший повод перелистать страницы судьбы, которая, как и у всего поколения военной и первой послевоенной поры, была сложной. И тем ценнее достижения, к которым люди этого поколения пришли сквозь испытания и трудности.

О своей родословной Михаил Яковлевич рассказывает увлеченно. Восстановив детали по документам и воспоминаниям, он описал историю своих предков, переселившихся в Алтайский край из Черниговской области примерно в 1875–1877 году, в ходе так называемого великого крестьянского переселения в Сибирь. Семья Панасенко обосновалась в Алтайском округе, в поселке Большой Лог – «богом забытом», как говорит Михаил Яковлевич, где не было ни речки, ни озера, ни электричества. И нескольким поколениям Панасенко воду приходилось носить ведрами из колодца за полтора километра, а для освещения избы использовать керосиновую лампу.

Михаил, родившийся пятым, младшим ребенком в семье Якова Трифоновича и Анастасии Григорьевны, как и его старшие братья и сестра, с малых лет ходил с коромыслом по воду, приучался к крестьянскому труду.

«Время было такое, – рассказывает Михаил Яковлевич, – трудиться начинали с пяти лет, а с семи – это уже «железно». Мальчишки работали в поле копновозами, верхом на лошади – вместе со взрослыми в пять утра вставали и, пока солнце не сядет, складывали сено в стога».

Восьмилетку Михаил закончил в селе Крутиха, в 12 километрах от Большого Лога. Жил в интернате, вдали от дома, скучал по родным, да и матери трудно приходилось одной, старшие дети к тому времени разъехались.

«И вот матушка решила: хватит, Миша, учиться да мучиться вдали друг от дружки, давай будем жить в родном поселке да работать. Так что в 15 лет я закончил школу трактористов, стал работать в колхозе, пахать землю».



М.Я. Панасенко – электрослесарь Северных электрических сетей, 1968 год

Путь от трактора к диспетчерскому щиту был довольно долгим. Но живой интерес к электричеству, которое появилось в поселке только в 1956 году и стало настоящим чудом для деревенского парнишки, вдохновлял Михаила на преодоление трудностей.

«В Кемерово мы с матушкой переехали в 1960 году, – рассказывает Михаил Яковлевич. – К этому времени здесь уже жили старшая сестра с мужем. Сюда же постепенно переселились и старшие братья. На работу устроился слесарем в Строительно-монтажное управление треста «Сибпромвентиляция». Конечно, мечтал я не об этом, хотел быть энергетиком: как увидел в большом городе электрическое освещение, залитые огнями улицы, – так и загорелось желание быть поближе к этому чуду. Но нужно было зарабатывать на жизнь. На тот момент мне еще не было 18 лет, так что на работу меня, малолетку, взяли «по благу». А вскоре призвали в ряды Советской армии. Служил недалеко от Ужура, где сейчас базируется Ужурская ракетная дивизия, а тогда строилась площадка для ракетных комплексов шахтного типа. Как человека «технического»,

Специальность
«Электрические
сети и системы»
выбирал осознанно,
целенаправленно
идя к своей мечте

освоившего трактор, меня и здесь приставили к технике – работал дизелистом на буровом станке».

После службы в армии, в 1964 году Михаил вернулся в трест «Сибпромвентиляция», а год спустя исполнилось его желание стать энергетиком. В течение шести лет Михаил работал электрослесарем в Северных электрических сетях Кузбассэнерго. Параллельно учился в школе рабочей молодежи, а затем заочно окончил Томский политехнический институт.

Специальность «Электрические сети и системы» выбирал осознанно, целенаправленно идя к своей мечте. Практический опыт работы в сетевой организации помогал осваивать теорию. И стал хорошей основой для перехода в диспетчерское управление.

«Учитель, воспитай ученика, чтоб было у кого учиться»

В ОДУ Сибири Михаил Панасенко пришел в 1971 году на должность дежурного техника. В 1973 году сдал экзамены и был утвержден в должности диспетчера диспетчерской службы, затем переведен старшим дежурным диспетчером.

Перебирая в памяти события тех лет, Михаил Яковлевич говорит, что особенно ярко запомнился день, когда он сдал экзамены на диспетчера. Эмоции переполняли: и радость,



М.Я. Панасенко – дежурный диспетчер ОДУ Сибири, 1980-е годы

и гордость, и спокойная уверенность в своих силах. К 31-му дню рождения мечта стала явью. Подготовка дежурных диспетчеров в ОДУ занимала длительный период – в течение 7–10 месяцев нужно было отработать стажером и за это время изучить оборудование, схему энергосистемы, режим ее работы, проштудировать действующую в отрасли нормативно-техническую документацию. А затем сдать экзамены и пройти месячное дублирование в этой должности.

С особенной благодарностью Михаил Яковлевич вспоминает своих наставников, в числе которых его тогдашний напарник – старший дежурный диспетчер Вадим Александрович Калинин, давший первые практические уроки диспетчерского дела, Владимир Васильевич Скаленко, Александр Данилович Алёшин.

«Очень многому меня научил Скаленко – диспетчер «первого призыва». Он и Эрнест Федорович Драбкин были диспетчерами, подготовленными в 1960 году для работы в только что созданном ОДУ Западной Сибири. К моему приходу в диспетчерское управление он уже был опытным диспетчером и охотно делился мастерством. Как-то мы с ним сошлись, сдружились – возможно, потому, что он тоже испытал на себе трудности работы в колхозе, прошел большую практическую школу жизни, прежде чем сесть за диспетчерский пульт. И конечно же, самый главный учитель – Александр Данилович Алёшин – тоже один из первых диспетчеров ОДУ Сибири, с 1968



На диспетчерском пульте ОДУ Сибири. В.И. Левина, В.Ф. Гребенников, В.В. Скаленко, Г.Е. Снегиренко, 1970-е годы

по 2005 год возглавлявший диспетчерскую службу. Для проведения тренировок он всякий раз моделировал новые, нестандартные ситуации в энергосистеме – и мы со Скаленко сидели, разбирались, как эту задачку решить. Вот так потихоньку я и научился этому искусству подготовки диспетчеров – сначала себя научил, а потом и других».

В 1990 году Панасенко, проработавший диспетчером без малого 18 лет, освоивший все тонкости профессии, был выбран заместителем начальника диспетчерской службы. Именно выбран – в то время в трудовых коллективах действовали принципы демократии. И Михаилу Яковлевичу коллеги доверили важный пост. С этого времени он плотно занялся обучением оперативно-диспетчерского персонала. До ухода на заслуженный отдых в 2010 году подготовил целое поколение диспетчеров, каждым из которых по праву гордится.

Параллельно Михаил Панасенко вел оперативную работу. При его активном участии проходил ввод большинства оборудования в ОЭС Сибири, в том числе высоковольтной линии 1150 кВ Алтай – Итат, подстанции 1150 кВ Алтай.

Внедрение диспетчерской суточной ведомости, в разработке которой участвовал Михаил Яковлевич, позволило усилить контроль за работой субъектов Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности и повысить надежность и качество электроснабжения потребителей.

Главный специалист Службы тренажерной подготовки персонала Виктор Шибанов:

– Мне повезло, что довелось поработать с таким профессионалом высочайшей квалификации и просто очень порядочным и отзывчивым человеком.

О его педагогических способностях до сих пор ходят легенды. В энергетике много умнейших и грамотных специалистов, но не каждому дан такой педагогический талант, как у Михаила Яковлевича. Его оригинальные разработки, методики и фирменные «фишки» были очень эффективными и полезными.

Через его руки прошла большая часть руководящего состава работников Системного оператора нашей операционной зоны и практически весь диспетчерский состав в годы его работы.

90-е годы запомнились не только увлеченной работой, но и трудностями, связанными с политическими и экономическими изменениями в стране и структурной перестройкой в электроэнергетике. Тяжелейшей проблемой стали неплатежи, бартерный обмен приобрел массовый характер и не обошел стороной диспетчерский центр.

«Мы даже писали письмо Ельцину, – рассказывает Михаил Яковлевич, – мол, что ж ты с энергетикой делаешь. Всё же было заброшено, станции и сети почти не ремонтировались. На ТЭЦ зарплату персоналу водкой выдавали. Пошли всеерные отключения...

Мы даже писали письмо Ельцину: мол, что ж ты с энергетикой делаешь



Учитель и его многочисленные ученики – коллектив Оперативно-диспетчерской службы ОДУ Сибири, 2009 год

Но как бы то ни было, наша задача – способствовать надежному электроснабжению, чтоб свет везде горел, чтоб меньше было отключений. Так что мы свое дело делали и не дали погнубить энергетике. И нашим руководителям – таким как Владимир Николаевич Ясников, Петр Алексеевич Петров – за то, что удержали энергосистему от развала, нужно памятник ставить».

И нашим
руководителям
за то, что удержали
энергосистему
от развала, нужно
памятник ставить

На 90-е годы выпали и самые сложные аварии в ОЭС Сибири. В диспетчерской практике Михаила Яковлевича их было много.

«Оборудование на станциях было изношено, котлы и генераторы частенько выходили из строя, а потребление было большое, поэтому возникала перегрузка линий электропередачи. И тут же – асинхронный ход и развал энергосистемы. Но наши диспетчеры научились такие аварии быстро ликвидировать.

Конечно, чтобы при возникновении аварии не растеряться, диспетчер должен обладать сильнейшей морально-психологической устойчивостью. Первые минуты самые важные. Если в течение первых 3–5 минут не растерялся, то дальше дело техники.

Тому, как быстро привести энергосистему в равновесие, быстро и безошибочно ликвидировать нарушение режима, в вузах не обучают. Это особое мастерство, которое оттачивается годами. Далеко не каждый специалист сможет работать диспетчером. Для этого нужна еще и психологическая стабильность, выдержка».



За диспетчерским пультом В.И. Ковелин, 1972 год

Помимо опыта и выдержки, говорит Михаил Яковлевич, большое значение имеет и техническое обеспечение работы диспетчера. Средства автоматизации, новые технологии вводятся и обновляются постоянно. Настоящей революцией, вспоминает Панасенко, стало внедрение первых электронно-вычислительных машин. На диспетчерском щите появились приборы, отражающие состояние энергосистемы.

«На первых порах главным «инструментом» диспетчера был телефон. Чтобы можно было общаться с диспетчерами тех энергопредприятий, где произошла нештатная ситуация. В основном действовали методом опроса. Звонишь, спрашиваешь: что произошло, докладывай. Но отмечу, что первая информация была всегда неточная. Ведь у диспетчеров на электростанциях или подстанциях не было приборов, точно отражающих ситуацию. Да и у нас в ОДУ оснащение было скудным: стрелочные измерительные приборы, которые фиксировали только потоки мощности по основным межсистемным связям, напряжение в основных контрольных точках и частоту в энергосистеме.



Участники межсистемной противоаварийной тренировки – представители диспетчерских центров и энергопредприятий ОЭС Сибири в ОДУ Сибири, 1980-е годы



Первые диспетчеры ОДУ Западной Сибири А.Д. Алешин и В.И. Ковелин за диспетчерским пультом, начало 1960-х годов

красная подсветка, показывающая аварийные ситуации. И приборы давали более подробную информацию, что позволяло диспетчеру на основе этих данных быстро ориентироваться в ситуации. Чем больше показателей – тем диспетчеру проще. Пробежит взглядом по приборам, по щиту – и сразу видит, где низкое напряжение, где высокое, где «тонко», и оперативно реагирует».

Карта-схема ОЭС Сибири, долгое время украшавшая стену в оперхолле ОДУ Сибири, была разработана и изготовлена Михаилом Яковлевичем. Эта модель энергосистемы служила в качестве демонстрационного пособия, использовавшегося при встречах с коллегами из других регионов.

Схема энергосистемы была представлена на щите, но в ограниченном объеме. Диспетчер видел основные линии электропередачи и электростанции, но если что-то менялось в режиме, то это щит не отражал – нужно было подходить с указкой, чтобы зафиксировать, где какая линия отключилась.

При такой слабой технической оснащённости управлять энергообъединением, растянутым по всей Сибири, было крайне сложно.

Затем появился современный щит – это, конечно, стало большим подспорьем для диспетчера. На нем уже все замигало, появилась

«По моей просьбе плотники изготовили щит из фанеры, в него вставили лампочки, поставили трансформатор. Я сделал специальное устройство, при включении которого лампочки последовательно загорались, наглядно демонстрируя, откуда и куда течет мощность».

В процессе подготовки диспетчеров карта-схема была ключевым элементом.

«На противопоаварийных тренировках не было перед диспетчером никаких приборов, а только карта-схема электрических



Утреннее оперативное совещание в ОДУ Сибири, 1978 год.
На заднем плане – демонстрационная модель карты-схемы ОЭС Сибири

ОДУ Сибири стало пионером внедрения тренажера для диспетчеров на основе ЭВМ, а затем и на персональных компьютерах

сетей. По этой схеме ведущий – обычно это был В.В. Скаленко – словесно задавал режим: здесь такой-то поток мощности, такое-то напряжение и т.д. А затем также на словах объявлял, предположим, что отключилась такая-то линия, и спрашивал, какие действия нужно предпринять. И диспетчер имитировал переговоры, озвучивая, кому какие вопросы он должен задать и какие ответы ожидает получить: что отключилось, какое напряжение на участке сети, какой поток мощности по оставшейся сети. И на основании этих ответов принимал соответствующее решение. Всё комментировали словами, буквально пальцем водя по карте-схеме. И хотя полной картины происходящего в энергосистеме не было, в ходе таких тренировок мы все-таки отработывали основные действия.

Потом придумали ручной тренажер: поставили несколько приборов в одной комнате, несколько приборов в подвале, а между ними установили связь. И уже не на словах ведущий объяснял, где что отключилось, а крутил приборы: стрелочка туда, стрелочка сюда – и диспетчер по приборам определял, как изменился режим.

Но этих стрелочных приборов для полноценной тренировки было недостаточно, и основным методом получения информации оставался опрос».

«Всё будет не так»

Рассказывая о своей «педагогической методике», Михаил Яковлевич говорит, что его любимым приемом было отыграть тренировку, а при подведении итогов резюмировать: «Всё будет не так!». Это значит, что в реальности события в энергосистеме будут развиваться иначе, и диспетчеру нужно быть готовым к различным, самым непредсказуемым вариантам.

Этот своеобразный девиз висел на стене над рабочим столом Панасенко, и все его подопечные хорошо помнят эту его коронную фразу.

Главный специалист Оперативно-диспетчерской службы ОДУ Сибири Евгений Селиванов:

– «Всё будет не так!» – фраза, которую Михаил Яковлевич произносил чуть ли не каждый день. Что каждый раз служило спусковым крючком для этой фразы, знал только Михаил Яковлевич, а остальные могли лишь догадываться. Может, скоро резко изменится погода? Или сложившаяся авария пойдет не по предполагаемому сценарию? Или в этом году на дачном участке Михаила Яковлевича будет хороший урожай картофеля? Или утверждены нормативно-технические документы с новыми требованиями?.. Как бы то ни было, «Всё будет не так!» для нас означало, что жизнь не стоит на месте, и что Михаил Яковлевич уже готовится к предстоящим переменам. Там, где требуется, научиться сам, а потом научит и других, чтобы и они оказались готовы к тем «будет-не-так» переменам,двигающим жизнь вперед.

История первых тренажеров диспетчера

В 1989–1991 годах в ОДУ Сибири появились первые персональные компьютеры, и это открыло возможности для автоматизации работы диспетчеров и создания специальных тренировочных программ.

ОДУ Сибири стало пионером внедрения тренажера для диспетчеров на основе ЭВМ, а затем и на персональных компьютерах.

«„Отец“ наших русских тренажеров, я считаю, – Виктор Владимирович Шурупов, – рассказывает Михаил Яковлевич. – Он заинтересовался возможностями ЭВМ, занялся программированием и первым начал придумывать,



«Всё будет не так». М.Я. Панасенко за рабочим столом, 2005 год



В.В. Шурупов, М.Я. Панасенко. Награждение медалями «За служение Кузбассу». Торжественное собрание в честь Дня энергетика, 2008 год

как автоматизировать тренировочный процесс. В ОДУ Сибири именно его наработки дали сдвиг в этом направлении. Он переложил действия ведущего на язык программирования, и некоторое время тренировки в ОДУ Сибири проходили на ЭВМ по его программам.

Первый настоящий режимный тренажер диспетчера придумал Владимир Трофимович Воронин, работавший в службе АСУ ОДУ Сибири. Затем он перешел в Сибирский филиал АО «ГВЦ энергетики», где в 1990-х годах вплотную занялся разработкой тренажера, а в 2001 году возглавил учебно-тренировочный центр ОДУ Юга.

Свой проект Воронин представил в Москве на совещании заместителей начальников

оперативно-диспетчерских служб по оперативной работе – одним словом, учителей. Перед нами выступили порядка десяти разработчиков со своими проектами тренажеров. А мы, практики, задавали вопросы, просили смоделировать различные ситуации, которые случаются в реальности. И никто, кроме Воронина, не смог продемонстрировать на своем тренажере то, что мы просили.

Мы с Владимиром Трофимовичем очень плотно работали над этим тренажером. Он составил программу, имитирующую какую-то ситуацию – я смотрю, соответствует ли она тому, как действительно развивается ситуация в энергосистеме, и он дорабатывает. Другие сотрудники ОДУ, конечно же, тоже ему помогали, вкладывая свой большой опыт и знания в воссоздание процессов, происходящих в энергосистеме в штатном режиме и во время аварийных ситуаций. А он находил нужные программные решения.

В 1998 году в Санкт-Петербурге провели первую пробную тренировку с использованием режимного тренажера «Феникс», и он показал себя с наилучшей стороны».

Разработанный под руководством В.Т. Воронина режимный тренажер диспетчера «Феникс» использовался в качестве основного программного средства проведения противояварийных тренировок диспетчерского персонала Системного оператора до 2009 года, когда ему на смену пришел РТД «Финист».



Курсы диспетчеров РДУ ОЗ ОДУ Сибири. Традиционное фото на диспетчерском щите ОДУ Сибири, 2006 год



Кубок победителя Всероссийских соревнований диспетчерского персонала ОДУ и Кубок победителя Международных соревнований диспетчеров стран СНГ и Балтии, 2008 год.

Слева направо: заместитель начальника СРЗА Ю.В. Расковалов, генеральный директор ОДУ Сибири В.И. Лапин, диспетчер ОДС А.В. Ермолаев, начальник ЦТПП М.Я. Панасенко, начальник ОДС В.Ю. Шибанов, заместитель генерального директора А.Б. Работин, старший диспетчер ОДС Н.Г. Грымов

Тяжело в учении – легко на смене

Так началась история соревнований диспетчеров, в которых Михаил Яковлевич участвовал как «играющий тренер». Сначала в должности заместителя начальника диспетчерской службы, а в 2006 году в ОДУ Сибири был создан Центр тренажерной подготовки персонала, который он возглавил.

И затем в течение 20 лет занимался подготовкой персонала. Большую помощь ему оказывала его бессменная помощница Ольга Ивановна Ярош. С благодарностью Панасенко вспоминает также главного бухгалтера Веру Константиновну Деветерикову, с которой на этапе материально-технического обеспечения ЦТПП решались непростые для того времени финансовые вопросы.

Диспетчеры, обучающиеся у Панасенко, уважительно называли его учителем. А он и не спорил, искренне любя свое дело и вкладывая в подопечных свой богатый опыт, знания и талант.

Целью своего «учительства» Михаил Яковлевич считал не победы в соревнованиях, хотя они, безусловно, радовали и наполняли гордостью. Главным достижением тренировочного процесса было и сейчас остается умение оперативно и точно реагировать на изменения в энергосистеме, обеспечивать ее устойчивость и непрерывное энергоснабжение потребителей.

С 2000 года ОДУ Сибири представляет свою команду на Всероссийских соревнованиях диспетчеров, проводимых Системным оператором. В первый раз команда заняла пятое место из семи. И тогда Панасенко с Алёшиным, тогдашним начальником ОДС, поставили перед собой задачу – подготовить команду так, чтобы сибиряки поднялись на пьедестал. Через три года диспетчеры ОДУ Сибири (руководитель команды начальник ДС Александр Данилович Алёшин, старший диспетчер Виктор Юрьевич Шибанов, диспетчер Алексей Вячеславович Ермолаев) стали обладателями переходящего Кубка соревнований, а в 2006-м команда (руководитель команды начальник ОДС Виктор Юрьевич

Директор Новосибирского РДУ Дмитрий Махиборода:

– Когда меня спрашивают о Михаиле Яковлевиче Панасенко – сразу возникают исключительно позитивные эмоции! Михаил Яковлевич очень долго занимался работой с диспетчерами и выучил не одно поколение. Для меня он также стал учителем в деле оперативно-диспетчерского управления энергосистемой Сибири. Как профессионал, он обладал мощным багажом специализированных и, что особенно важно, структурированных знаний, которые в начале 2000-х в узких кругах называли «сибирской школой». Первые места диспетчеров из Сибири на Всероссийских соревнованиях – это результат высокого уровня подготовки Михаила Яковлевича

Когда в 2003 году я пришел в диспетчерскую службу ОДУ Сибири, Панасенко работал в ней заместителем начальника, за ним были все вопросы по работе с персоналом. Подготовка диспетчеров у него была организована по принципу «минимум ненужной опеки – максимум самоподготовки и инициативы». Программа подготовки была только в его голове. Теоретические и практические знания давались им так доступно и доходчиво, что даже самые сложные вопросы усваивались с первого раза.

Огромный положительный заряд, которым Михаил Яковлевич постоянно делился с окружающими, до сих пор со мной.



Тренинг диспетчеров РДУ операционной зоны ОДУ Сибири. Начальник ОДС В.Ю. Шибанов и начальник СЦТПП М.Я. Панасенко проводят противоаварийную тренировку, 2007 год. Слева: Е.Т. Шинасилов, наблюдающий (в тот момент начальник диспетчерской службы НДЦ СО Казахстана, сейчас директор НДЦ СО Казахстана)

Шибанов, старший диспетчер Александр Витальевич Денисенко, диспетчер Дмитрий Владимирович Махиборода) подтвердила чемпионское звание. В 2008 году к завоеванным наградам добавился Кубок за 1-е место на Международных соревнованиях диспетчеров стран СНГ и Балтии, достойно защитив честь России (руководитель команды начальник ОДС Виктор Юрьевич Шибанов, старший диспетчер Андрей Анатольевич Чуйко и диспетчер Александр Алексеевич Горшков).

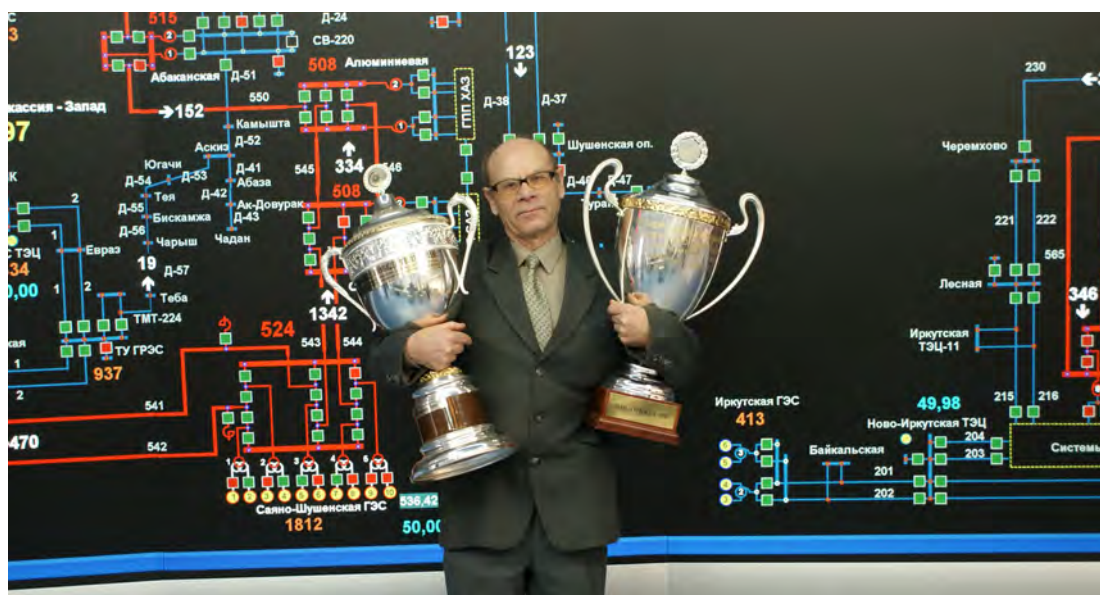
Очень показателен пример достижения, которое пока никто не превзошел: в диспетчерском зале ОДУ Сибири одновременно стояли два кубка победителей в соревнованиях профессионального мастерства диспетчерского персонала.

В победах команды ОДУ Сибири огромная заслуга Михаила Яковлевича – это подтверждают все прошедшие его школу диспетчеры.

При разработке программы тренировок Алёшин и Панасенко активно сотрудничали со специалистами разных служб ОДУ Сибири, выясняя возможные причины, а затем и способы моделирования тех или иных отклонений от нормального режима или срабатывания противоаварийной автоматики.

По мнению Михаила Яковлевича, программа тренировки – коллективный труд, и чем выше уровень мастерства разработчиков, тем больший эффект дает тренировка. Когда программу помогают составлять такие «зубры», как Борис Израйлевич Гвоздев (тогдашний начальник СРЗА), Юрий Владимирович Расковалов (заместитель начальника СРЗА), Юрий Павлович Щеглов (заместитель начальника СЭР), другие высококлассные специалисты – в ходе тренировки диспетчер получает колоссальный опыт.

Рассказывая о секретах побед, Михаил Яковлевич вспоминает, что вместе с Александром Даниловичем Алёшиным они придумали Памятку для диспетчера, в которой описаны действия диспетчеров в нештатных ситуациях.



Два кубка в руках вдохновителя побед – М.Я. Панасенко, 2018 год

Я, когда подходил к зданию ОДУ Сибири, мысленно произносил: «Господи, спасибо тебе за счастье, что выпало мне здесь работать»

«Команде, которая поехала на соревнования в 2003 году, мы выдали эту Памятку. В подготовке диспетчера важную роль играет и отработка навыков ведения режима по диспетчерскому графику, но основное внимание уделяется отработке действий в аварийных ситуациях и восстановлению режима. В Памятке были даны принципиальные моменты, помогающие в любой аварийной ситуации: четкая последовательность действий, на что обратить внимание. И хотя пользоваться этой Памяткой на соревнованиях было нельзя, наши диспетчеры ее выучили наизуток. Всего 12 пунктов, но это тот важный алгоритм, который помогал и на смене, и на соревнованиях. Потом я был очень удивлен, что нашу Памятку взяли на вооружение в Центре тренажерной подготовки Системного оператора. Наши диспетчеры, которые поехали на курсы подготовки персонала в Пятигорск, с гордостью сообщили, что наша методика там уже работает».

«Умная» автоматика на службе у диспетчера

При внедрении противоаварийной автоматики в процесс управления режимом энергосистемы Михаил Яковлевич активно участвовал в ее освоении применительно

к противоаварийным тренировкам. Включал в тренировочный процесс ситуации, моделирующие действие противоаварийной автоматики. Он убежден, что автоматизация диспетчерского управления перевела работу диспетчеров на принципиально новый уровень.

«Автоматики сначала почти не было, поэтому происходили крупные аварии с серьезными последствиями. Например, вспоминается авария 1972 года, когда возник асинхронный ход между восточной и западной частями энергосистемы по линии 500 кВ. Ущерб для энергосистемы был колоссальный. Нарушилась работа электростанций, были повреждены генераторы. После этой аварии начали более активно оснащать наше энергообъединение противоаварийной автоматикой.

Автоматика сегодняшнего дня намного совершенней той, что использовалась в 1970-е годы. Она решает множество проблем без участия диспетчера, существенно облегчая его работу. Хотя расслабляться на смене не приходится. Нужно восстанавливать послеаварийный режим, устранять последствия срабатывания автоматики: отключение генераторов, энергопринимающих устройств потребителей. Восстановить режим и предотвратить развитие аварийной ситуации – это тоже важная задача, также требующая большого мастерства».

Мастер света и тепла

Вспоминая о годах работы в ОДУ Сибири, Михаил Яковлевич говорит, что ему очень повезло. «Я, когда подходил к зданию ОДУ Сибири, крестился и мысленно произносил: „Господи, спасибо тебе за счастье, что выпало мне здесь работать“».

Заслуги Михаила Яковлевича неоднократно отмечены наградами. Он дважды был занесен на Доску почета ЦДУ ЕЭС СССР, награжден медалью «За служение Кузбассу», удостоен званий «Отличник энергетики и электрификации СССР», «Ветеран труда», «Почетный энергетик Минтопэнерго РФ».

Сегодня Михаил Яковлевич сохраняет присущий ему оптимизм, жизнерадостность и теплое отношение к людям.



Генеральный директор ОДУ Сибири В.И. Лапин вручает М.Я. Панасенко Почетную грамоту Администрации Кемеровской области в честь Дня энергетика, 2006 год



Ученик М.Я. Панасенко главный диспетчер ОДУ Сибири А.В. Денисенко вручает памятный нагрудный знак «95-летие оперативно-диспетчерского управления», 2017 год

На традиционных встречах ветеранов Панасенко всегда читает стихи, в которых в свойственной ему доброй, ироничной манере рассказывает о годах работы в ОДУ Сибири, о товарищах, с которыми сдружила общая судьба. Особенности слова Михаил Яковлевич, чье детство выпало на военные годы, находит для стихотворных тостов в честь Дня Победы, который ветераны диспетчерского центра по традиции отмечают вместе.

По-прежнему ездит на рыбалку, занимается любимым делом – садоводством. На даче у него стоит печь, сложенная собственными руками.

Такие печи есть и на загородных «фа-зендах» у В.Г. Хмелевских, О.И. Ярош, В.В. Чугунова, П.Ф. Борисенко – коллег, которые на многие годы стали и добрыми друзьями. Сегодня тепло, подаренное Михаилом Яковлевичем, согревает их дома.

К 50-летию Михаила Панасенко, в 1992 году, Александр Данилович Алёшин написал стихотворение, в котором с улыбкой выразил искреннее отношение всего коллектива:

***Мы тебя безумно любим,
В сердце наше ты проник.
Говорят такое люди:
Мал, да дорог золотник.***

Панасенко и сам удивляется, как так всю жизнь получалось, что его, с маленьким ростом, постоянно назначали «командиром», начиная с армии. А секрет прост: душа у Михаила Яковлевича большая, вмещающая заботу, товарищество и искреннюю любовь к людям. И великое стремление к своей мечте, которое привело маленького Мишу в большую энергетику. |



Рыбалка на реке Чулым, 2017 год

ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ ОБЪЕКТИВ

Представляем вашему вниманию победителей корпоративного фотоконкурса «Энергетика и природа», приуроченного к 20-летию Системного оператора.



200

фоторабот
Сотрудников
Системного
оператора приняло
участие в конкурсе

День рождения, юбилей, любое значимое торжество не обходится без фотографий, которые занимают потом почетное место в семейном альбоме (или на семейном жестком диске, что ближе к реалиям сегодняшнего дня). В Системном операторе составление «семейного», а точнее, корпоративного фотоальбома – уже в некотором роде традиция. В 2017 году – к пятнадцатой годовщине образования компании – был выпущен исторический корпоративный фотоальбом «Фотоочерки об оперативно-диспетчерском управлении. Мгновенья истории». А к 20-летию решено было подойти еще более креативно и провести фотоконкурс среди сотрудников, позволив каждому проявить свои творческие способности, умение видеть красоту в окружающем мире и ловить захватывающие дух мгновенья через объектив. Людей, увлекающихся фотографией, в Системном операторе, как оказалось, много: на конкурс поступило более 200 работ. А в ОДУ Востока параллельно с конкурсом даже организована целая выставка из фотографий сотрудников (*подробнее об этом читайте в материале «Фотолетопись на стенах ОДУ Востока» на странице 106*).

Тематика конкурса «Энергетика и природа» подразумевала, что основными героями фоторабот сотрудников станут энергообъекты или наши коллеги, а фоном – природные красоты родного

края. Филиалы Системного оператора находятся по всей стране, от Калининграда до Владивостока, и разнообразие пейзажей на представленных фотографиях действительно поражает. Удивляет и то, как умело наши сотрудники выбирают необычные ракурсы, используют естественное освещение, обрабатывают готовые фото и создают действительно талантливые работы. Конкурсному жюри пришлось немало поломать голову, чтобы выбрать достойнейших в пяти номинациях, а также прибегнуть к помощи «коллективного разума», чтобы определить победителя в шестой номинации «Приз зрительских симпатий» путем голосования на внутреннем портале.

Корпоративный дух

Номинация «Диспетчерский центр – энергетика в лицах» подразумевала изображение работников и ветеранов Системного оператора. Допускалось как портретное, так и групповое фото, причем с оговоркой, что желательно изображение сотрудников во время работы. Однако победителем стало фото, запечатлевшее нерабочий момент коллектива Башкирского РДУ. Первое место заняла фоторабота «На вершине шихана Торатау» **ведущего специалиста отдела устойчивости и противоаварийной**



«На вершине шихана Торатау». Регина Илестанова, Башкирское РДУ



«Мощь воды и ветра. Чиркейская ГЭС». Виталий Мулюкин, Башкирское РДУ

автоматики Службы электрических режимов Филиала АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ Регины Илестановой.

Совместные походы в горы – одна из традиций коллектива Башкирского РДУ. Один-два раза в год, как правило, провожая зиму, а также в теплое время года, наши коллеги выбирают на машинах в окрестности Уфы, чтобы подняться на гору, насладиться живописным видом и устроить небольшой пикник на вершине. На фото запечатлен поход, состоявшийся в сентябре 2017 года. Тогда группа энтузиастов Башкирского РДУ совершила подъем на вершину шихана (одиночной горы) Торатау, расположенного в Ишимбайском районе Республики Башкортостан возле города Ишимбай. Высота горы – 275 метров над уровнем реки Белой, абсолютная высота над уровнем океана – 406 метров. Маршрут несложный, под силу даже детям. Регине удалось запечатлеть финал восхождения, когда вся дружная команда туристов радуется, что успешно преодолела подъем. По еще одной давней традиции нашей компании на вершине развешивается флаг Системного оператора. Жюри по достоинству оценило работу, ставшую яркой иллюстрацией корпоративного духа и сплоченности наших коллег.

С любовью к природе

В номинации «ЭКОэнергетика» принимались изображения альтернативных, возобновляемых, экологически чистых источников энергии. Победителем стал **ведущий эксперт отдела программно-аппаратных комплексов Службы информационных инфраструктурных систем Филиала АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ Виталий Мулюкин**, представивший на конкурс работу «Мощь воды и ветра. Чиркейская ГЭС». Фото сделано в январе 2020 года и во всей красе демонстрирует крупнейшую гидроэлектростанцию Северного Кавказа: ГЭС мощностью 1000 МВт расположена на реке Сулак у поселка Дубки в Буйнакском районе Дагестана. Виталий каждый год на новогодних каникулах отправляется путешествовать по Северному Кавказу, сбегаая от уральской зимы в более мягкий климат и стремясь запечатлеть красоты этого края на фото. О его увлечении фотографией знают и в РДУ: Виталий часто снимает рабочие мероприятия и фотографирует коллег. Но для конкурса он выбрал фото живописного Сулакского каньона, удачно захватившее в центр кадра парящего на фоне ущелья орла. Заслуженная победа!



«24–7». Владимир Гордеев, Забайкальское РДУ

Свобода творчества

Номинация «Энергокреатив» предоставляла участникам полную свободу сюжета, связанного с энергетикой, а также позволяла

использовать любые программы с применением фотоэффектов без ограничений для обработки изображения. Первое место в ней занял старший администратор ОИК Филиала АО «СО ЕЭС» Забайкальское РДУ Владимир Гордеев. Фотоаппарат Владимир купил в 2012 году, чтобы фотографировать новорожденную дочку, а потом увлекся еще и съемкой звездного неба. Он озаглавил свою работу «24–7», имея в виду круглосуточную работу энергетиков. Фото сделано в поселке Вершино-Шахтаминский в Шелопугинском районе Забайкальского края, где находится одноименная подстанция 110 кВ. Самое интересное, что работа выполнена практически без использования фотошопа, а необычный эффект на ней достигнут благодаря выдержке в 8–9 часов. Всего было сделано порядка 300 снимков, и их наложение друг на друга в итоге и дало ту эффектную картинку, которая принесла автору фото победу в креативной номинации.

Цельный взгляд

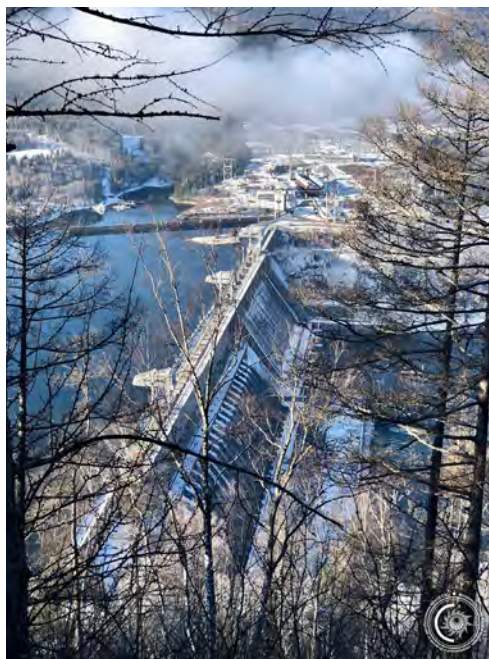
Номинация «Фотопроект» отличалась тем, что в ней могла быть представлена серия фотографий, объединенных единым смыслом, идеей и концепцией, но не более пяти фоторабот. Победа в этой номинации досталась ведущему специалисту Службы релейной защиты и автоматики Филиала АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ Александру Андриенко. Он участвовал в нескольких номинациях, фотография – его давнее хобби, и в архивах



Фотосерия Александра Андриенко, Красноярское РДУ.
«Красноярская ГЭС. Огней очарование»



«Красноярская ГЭС. Зеленая энергетика»



«Красноярская ГЭС. Морозная высота»



«Красноярская ГЭС. Ремонт»



«Красноярская ГЭС. Водосброс»

накопилось довольно много фоторабот, в основном отражающих красоты сибирской природы. Среди них оказались снимки, сделанные в разное время на Красноярской ГЭС, которые и принесли автору первое место. Три фотографии сделаны на экшен-камеру GoPro, которую Александр использует для съемки во время катания на сноуборде. Две фотографии сняты на телефон, причем одна из них – во время рабочего визита на станцию, где как раз меняли колесо турбины. В итоге получилась цельная мини-серия, демонстрирующая, как по-разному может выглядеть один из наиболее значимых энергообъектов энергосистемы региона.

Поймать момент

В номинации «Энергия пейзажа» на фотографии в качестве объекта съемки должен быть представлен энергетический объект в окружении природы во всех ее проявлениях. Первое место завоевала работа «Холостые сбросы на Жигулевской ГЭС» **начальника Службы программно-аппаратных комплексов Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока Александра Новикова**. Жигулевская ГЭС установленной мощностью 2488 МВт расположена на Волге в Самарской области, между городами Жигулевск и Тольятти. Александр запечатлел станцию в период прошлогоднего холостого водосброса, пришедшегося на майские праздники, и выполнил небольшую цветокоррекцию фото. В основном он снимает пейзажи с помощью любительского зеркального фотоаппарата SONY, а энергообъекты попадают в его объектив не так часто. Однако кадр с Жигулевской ГЭС получился действительно удачным, что не преминуло отметить жюри конкурса.

Признание коллектива

В номинации «Приз зрительских симпатий» победитель определялся путем голосования сотрудников на корпоративном внутреннем портале компании. Однозначным лидером



«Холостые сбросы на Жигулевской ГЭС». Александр Новиков, ОДУ Востока

здесь стала фотография «Осенний туман» ведущего специалиста Службы программно-аппаратных комплексов Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра Александра Овчинникова. Александр снимает на полупрофессиональный фотоаппарат SONY A77, в основном в его объектив попадают пейзажи, он также увлекается макросъемкой, фотографируя растения и насекомых. На принесшем ему победу фото запечатлена уходящая вдаль ЛЭП 220 кВ Ново-Софрино – Уча неподалеку от подмосковного города Пушкино. Ранним ноябрьским утром Александр увидел клубящийся за окном туман, и родилась идея сделать снимок опоры ЛЭП с теряющимися в туманной дымке проводами. Он немного усилил фиолетовый цвет в процессе обработки фото и отправил эту и еще одну фотографию на конкурс в номинации «Энергия пейзажа». В ней победа ему не досталась, но коллеги оценили художественное мастерство Александра и присудили ему приз в «народной» номинации, означающей признание коллектива.

Все победители конкурса отмечены дипломами Системного оператора и награждены памятными призами. Подводя итоги конкурса, **председатель конкурсной комиссии, заместитель директора по управлению режимами ЕЭС АО «СО ЕЭС» Юрий Вишневский** отметил: «В нашей компании работают одаренные, разносторонние, креативные люди. Мы решили дать возможность нашим сотрудникам проявить себя помимо работы, раскрыть их творческий потенциал и позволить коллективу узнать не только о профессиональных качествах, но и о таком интересном увлечении коллег, как фотография. На конкурс поступило много по-настоящему талантливых снимков, и выбрать лучшие из них было непросто. Работы участников конкурса «Энергетика и природа», приуроченного к юбилею компании, станут достойным пополнением корпоративного фотоархива Системного оператора». |



«Осенний туман». Александр Овчинников, ОДУ Центра



Фотоэкспозиция и ее автор Дмитрий Коростелёв

ФОТОЛЕТОПИСЬ НА СТЕНАХ ОДУ ВОСТОКА

Впервые постоянная историческая фотоэкспозиция появилась в ОДУ Востока в 2013 году – в канун 45-летия диспетчерского центра. Фотоснимки украсили холл, прилегающий к помещениям Центра тренажерной подготовки персонала, где так или иначе бывают почти все сотрудники и гости организации. На стенах появилась своего рода фотолетопись ОДУ, бережно сохранившая как значимые вехи, так и бытовые моменты трудового пути коллектива: диспетчерский зал с первым мозаичным щитом ЩД-5 в 1970-х годах, торжественное собрание в День энергетика 1983 года... Позднее подборка пополнялась новыми работами, в частности, фотографиями с исторических натурных испытаний, когда летом 2015 года впервые в истории были включены на кратковременную параллельную работу ОЭС Востока и ОЭС Сибири. Создание этой галереи – заслуга начальника Службы административного обеспечения Светланы Болоцкой, которую без преувеличения можно назвать главным историографом ОДУ Востока.

Традиция получила развитие с появлением новой небольшой подборки – всего из восьми фотографий, посвященной истории родного для ОДУ Востока города Хабаровска. Упор был сделан на иллюстрирование сравнительно малоизвестных краеведческих фактов или необычных для глаза современного зрителя видов в хорошо знакомых большинству горожан ракурсах. Размещенные около приемной, эти снимки часто привлекали внимание посетителей.

Ежегодно к Дню энергетика в ОДУ Востока проходили фотовыставки, где наряду с современными снимками авторства сотрудников диспетчерского центра появлялись и исторические кадры.

Все это послужило отправной точкой для создания новой, более масштабной фотоэкспозиции.

Генеральный директор ОДУ Востока Виталий Сунгуров:

– За ежедневной напряженной работой не у всех находятся время и силы на знакомство с историей города, в котором мы живем и трудимся. Между тем, как показали отклики и опыт первых фотоэкспозиций, включая временные выставки, эта тематика интересна очень многим, и коренные хабаровчане здесь не исключение. Что уж тогда говорить о тех, кто приехал в ОДУ Востока из других уголков страны? Поэтому столетнюю годовщину плана ГОЭЛРО, которая пришлась на разгар

антипандемийных ограничений, в ОДУ Востока было решено отметить открытием большой постоянно действующей фотовыставки, рассказывающей об истории Хабаровска: не только об энергообъектах, но, в первую очередь, о кварталах и улицах города.

На сорока восьми снимках в коридорах двух этажей главного здания ОДУ Востока развернулся фоторассказ о Хабаровске, начиная с конца XIX столетия, – а это для основанного в 1858 году города седая старина. Особенность экспозиции заключается в том, что все снимки парные: первый – исторический, а второй показывает то же самое место или тот же объект в идентичном или близком ракурсе в наши дни. Каждая фотография сопровождается краткой справкой, рассказывающей об истории запечатленного уголка города и произошедших с ним изменениях. На иных современных снимках старые здания стоят практически такими же, какими были раньше, поменялся только фон, зато между другими парными фотографиями визуально нет совершенно ничего общего, кроме разве что рельефа местности.

Советник генерального директора ОДУ Востока Дмитрий Коростелёв, создатель выставки:

– Формат «было – стало», на мой взгляд, чрезвычайно нагляден и удобен, особенно когда хочется довести информацию до зрителя максимально сжато, но вместе с тем исчерпывающе. Нечто подобное я раньше применял в одном из своих блогов, где легким движением пальца по сенсорному экрану можно было листать фотографии, обработанные таким образом, чтобы объекты на них имели близкие размеры и пропорции. Приходилось устраивать настоящую охоту за ракурсами, впрочем, не всегда успешную из-за существенных изменений в городской застройке за прошедшие десятилетия. Порою старые точки съемки оказывались замурованы в зданиях поздней постройки или вид из найденной точки наглухо перекрывали дома или деревья, так что приходилось искать компромисс.

Увлечение Дмитрия Коростелёва краеведением ведет родословную от его старого интернет-блога на популярной в нулевых и первой половине прошлого десятилетия платформе



Генеральный директор ОДУ Востока Виталий Сунгуров (на переднем плане) знакомит губернатора Хабаровского края Михаила Дегтярёва с фотовыставкой



Вести – Хабаровск. Интервью с Дмитрием Коростелёвым на тему архитектуры Хабаровска. 2012 год

Live Journal. Значительная часть материалов там посвящалась фотопрогулкам по улицам Хабаровска, и снимки часто сопровождалась историческими отступлениями, а затем и довольно обширными текстами, дополненными также подборками старых фотографий. Как показали статистика и отзывы, подобные статьи прочно удерживались на пьедестале читательских симпатий, стабильно опережая даже фоторассказы о путешествиях, изначально служившие основой блога.

Дмитрий Коростелёв:

– Очень быстро мне стало понятно: чтобы сопроводить пару фотографий даже не претендующим на особую глубину краеведческим комментарием, требуется определенное погружение в контекст. Недостаточно прочесть одну-две книги или почерпнуть информацию на форуме. Даже признанные авторитеты с учеными степенями, опирающиеся на уникальные архивы иногда ошибаются; что же тогда говорить об обычных любителях истории? Кроме того, надо понимать, что информации десять-пятнадцать лет назад было существенно меньше, а доступ к ней был куда сложнее. Это сейчас, к счастью, существуют чрезвычайно удобные сайты вроде pastvu.com, на которые каждый желающий может загрузить фотографии, привязать их к точке на карте и сопроводить пояснительным текстом, а другие посетители имеют возможность комментировать. Результатом возникающих дискуссий нередко является установление истины, а то и разрешение давних споров. В этом очень помогают

размещаемые ранее неизвестные старые фотографии из частных семейных архивов. Десятилетием раньше ничего подобного не было и приходилось активно штудировать всю выходящую тематическую литературу и обмениваться знаниями с людьми, интересующимися историей Хабаровска и Дальнего Востока в целом. Конечно, более академическим и гораздо более правильным был бы путь в библиотечные архивы, но это неизбежно оказалось бы сопряжено с малопозволятельными для обычного любителя затратами времени.

Зато атрибутирование снимков по их месту, времени и обстоятельствам съемки порою становилось по-настоящему захватывающей задачей. Например, в случае с электростанциями в этом здорово помогали коллеги, владеющие точной информацией о последовательности строительства той или иной дымовой трубы.

Фотоэкспозиция готовилась в разгар пандемии, что наложило на работу свою печальную специфику. В частности, при попытке связаться с одним из авторов фотографий Хабаровска 1970-х годов оказалось, что тот пал жертвой последствий перенесенной коронавирусной инфекции, и разрешение на использование снимков давали уже его родственники.

Когда заключенные в рамки фотографии украсили стены коридоров второго и третьего этажей главного здания ОДУ Востока, то и дело задерживающиеся около них зрители ясно показали, что труд по созданию выставки был не напрасным. А когда в конце декабря 2021 года ОДУ Востока и Хабаровское РДУ с рабочим визитом посетил губернатор Хабаровского края Михаил Дегтярёв, заранее выверенный хронометраж мероприятия оказался существенно превышен. Уроженец Самары, Михаил Владимирович тем не менее интересуется историей краевого центра, и фотографии на стенах по маршруту движения надолго приковали его внимание.

Между тем архивы постепенно пополняются новыми примечательными историческими снимками Хабаровска, некоторые из которых так или иначе связаны с кварталом, где высятся башня ОДУ Востока, и вполне вероятно, что творческая инициатива найдет свое дальнейшее развитие. |

ФОТОГАЛЕРЕЯ В ОДУ ВОСТОКА*

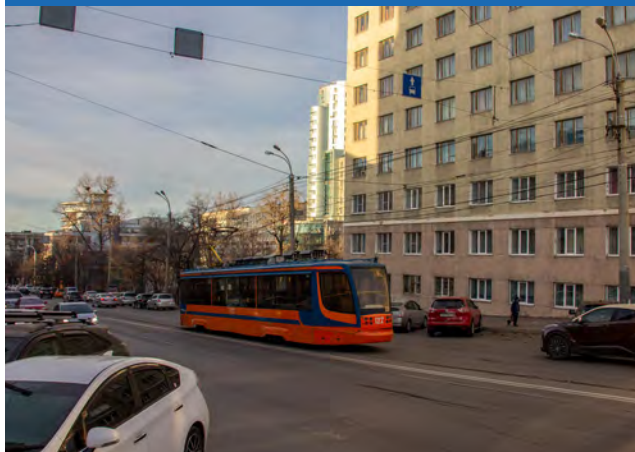
Первая трамвайная линия Хабаровска

Было



Вагоны, с которых началось трамвайное сообщение в Хабаровске в ноябре 1956 года, на остановке по улице Шеронова.

Стало



Сейчас трамвайная остановка расположена по другую сторону улицы Муравьева-Амурского.

Улица Хабаровская

Было



Улица Хабаровская от подножья Артиллерийской горы до Муравьев-Амурской улицы.

Стало



Это же место 101 год спустя. В конце улицы, слева, – «свечка» здания ОДУ Востока.

* Из-за ограниченности места в публикации мы даем краткие подписи под снимками.

Фотоэкспозиция в здании ОДУ Востока сопровождается историческими сведениями о запечатленных на снимках объектах и этапах преобразования данного участка города.

Перекресток около здания ОДУ Востока

Было



Сборы на сельхозработы коллектива Хабаровского филиала института «Гипролестранс» в 1959 году.

Фотография из архива П.И. Павлюченко.

Стало



Сейчас там, где на старом снимке стояли грузовики, находится «карман» бывшей автобусной остановки по улице Дзержинского, а рядом высится здание ОДУ Востока.

Вид на Хабаровскую ТЭЦ-1

Было



Хабаровская ТЭЦ-1 летом 1959 года. Непривычный силуэт станции объясняется тем, что к тому моменту были пущены лишь четыре турбоагрегата и четыре котла, мощность станции составляла всего 100 МВт. Уже к концу того же года с вводом пятого котла установленная мощность ТЭЦ-1 достигла 125 МВт.

Фотография из семейного архива Д.Н. Коростелёва.

Стало



За прошедшие годы изменилось абсолютно все. Установленная мощность ТЭЦ-1 к 1972 году достигла величины 485 МВт. В настоящее время станция устарела и в перспективе будет выведена из эксплуатации со строительством на ее площадке новой Хабаровской ТЭЦ-4.

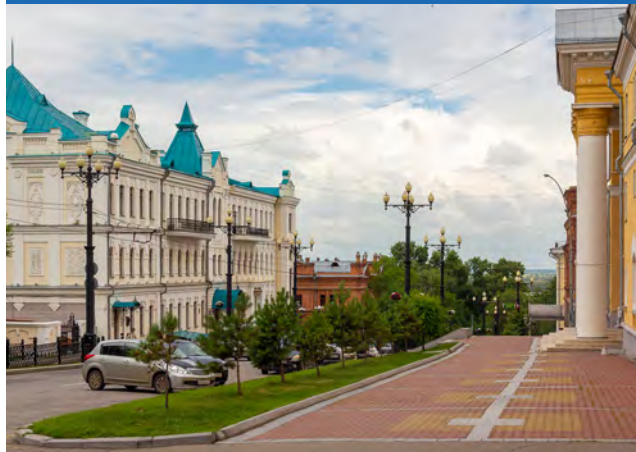
Улица Шевченко

Было



Улица Шевченко в 1938 году.
Фотография С. Образцова.

Стало



Даже спустя много десятилетий улица Шевченко на этом участке выглядит почти так же, как и в довоенное время.

Первая городская электростанция

Было



Первая на Дальнем Востоке городская электростанция на снимке 1923 года – за 12 лет до закрытия.
Впоследствии именно тут находился первый диспетчерский пункт, откуда в годы Великой Отечественной войны осуществлялось управление новой ХЭС, электростанциями заводов им. Молотова, Кагановича и нефтеперерабатывающего и рядом других источников генерации.

Стало



Здание находилось на самом краю ЦПКиО. При реконструкции парка в 2004 году историческое здание снесли – в пору его 98-летия. 16 октября 2020 года на этом месте по инициативе АО «Дальневосточная генерирующая компания» на добровольные пожертвования был установлен памятный знак.

Киселевский переулок

Было



Фотография с японской открытки, сделанная 5 апреля 1920 года из окон Военного собрания, ныне Дальневосточного художественного музея, вдоль Киселевского переулка.

Стало



Киселевский переулок в конце 1920-х был назван Комсомольским, в 1933 году стал Парковым, а с 1983 года известен под именем непосредственного основателя города Я.В. Дьяченко. По концентрации памятников архитектуры с этим переулком в Хабаровске не может сравниться ни одна улица.

Буддистская кумирня

Было



Столетие назад единственным культовым сооружением в районе современной площади Славы была буддистская кумирня. На старых снимках кумирню легко опознать по двум высоким столбам среди бедной застройки китайской слободки.

Фотография А.П. Лукина.

Стало



Кумирня действовала до 1930 года. Закрыли ее после конфликта с Китаем на КВЖД. Сначала в строении разместили библиотечный склад, затем, согласно некоторым данным, в 1950 году разобрали. Но вероятнее всего, здание перестроили, и стены молельни до сих пор стоят в основании одного из складов на задворках улицы Кавказской.

МАСТЕРСТВО, УДАЧА И НЕМНОГО ВИНТАЖА

Команда Ростовского РДУ стала чемпионом Ростовской области по дорожному ралли 2022 года. 28 мая состоялся третий этап гонки – ретро-ралли, по итогам которого наши коллеги заняли первое общекомандное место. Свою победу в чемпионате они посвятили 20-летию Системного оператора.



Как все начиналось

Наше ралли – скорее квест, проходящий по большей части в городских и сельских жилых кварталах

Дорожное ралли проводится в Ростовской области с 2010 года под эгидой Министерства спорта Ростовской области и Федерации автоспорта России. С 2021 года одиночная гонка уступила место чемпионату по дорожному ралли: соревнованию из нескольких этапов, по итогам которых экипажи, набравшие наибольшее количество очков в каждой гонке, становятся победителями чемпионата. А в 2022 году на чемпионате был введен командный зачет.

Владимир Головченко – специалист отдела оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления Ростовского РДУ – участвует в дорожном ралли с 2010 года. Он – кандидат в мастера спорта по автоспорту. В 2021 году подтвердил свой спортивный разряд. Кстати, благодаря этому увлечению он познакомился со своей женой: будущая супруга, обучаясь на права, увидела на форуме автолюбителей переписку участников ралли и попросилась к ним на тренировку, так и состоялось знакомство. А в 2010 году чета Головченко даже совместно приняла участие в одной из гонок, правда, в составе разных экипажей.

«Устроившись на работу в Ростовское РДУ в 2020 году, я с радостью увидел, насколько дружен коллектив, и мне пришла в голову идея собрать команду, – говорит Владимир Головченко. – Я нашел единомышленника в лице



Владимир Головченко дает интервью корреспонденту Дон-ТР

специалиста отдела инженерно-хозяйственного обеспечения Алексея Черевкова, и потом уже вместе мы агитировали остальных участников. Теперь у нас команда из главного специалиста отдела телекоммуникаций Службы информационных инфраструктурных систем Александра Щедрина, ведущего эксперта этой же службы Дмитрия Калинина и заместителя директора по информационным технологиям



Алексей Черевков, Сергей Токарев, Владимир Головченко, Алексей Вязун, Дмитрий Калинин, Александр Щедрин – команда победителей

Автомобильный квест

«Мы все привыкли видеть по телевизору ралли «Дакар» или «Париж – Пекин», где наши КамАЗы несутся с дикой скоростью. Ралли, в котором участвуем мы, немного другого порядка, это скорее квест, проходящий по большей части в городских и сельских жилых кварталах, и лишь частично за городом, – объясняет Алексей Вязун. – Это соревнование не столько на скорость, сколько на ориентирование и точность прибытия по времени».

Маршрут ралли держится в секрете, участники получают дорожные карты за 10 минут до старта. В дорожной карте обозначены лишь ключевые точки пути, проложить точный маршрут – задача штурмана. Организаторы гонки любят запутать участников: в карте есть так называемые «слепые позиции», когда не указано расстояние до следующего перекрестка, и штурман должен зачастую интуитивно определить, где нужно свернуть. «Пишут: «Слева будут две елочки, у них поверните направо», – и ты едешь ищешь эти елочки, а через сколько они будут, через 200 метров или через 15 километров, это неизвестно. Не на тех елочках повернул – не туда приехал», – приводит пример Дмитрий Калинин.

На промежуточные точки этапа команда должна прибыть точно в назначенное время, для этого необходимо двигаться со скоростью, определенной организаторами соревнований: как опоздание, так и прибытие раньше времени штрафуются. На маршруте есть контрольные точки – как правило, какие-то памятники, исторические объекты – у которых команда должна сфотографироваться.

В рамках гонки предусмотрены и дополнительные соревнования, проходящие на закрытых площадках. Здесь уже важны и скорость, и, конечно, мастерство водителя: так, в соревновании «колея – стоп-линия» участникам нужно проехать по точно заданной траектории, при этом наехав колесом автомобиля на расставленные по площадке пластиковые стаканчики, а остановиться на финише так, чтобы свес автомобиля оказался над стоп-линией с точностью до 20 сантиметров. Наиболее сложным дополнительным соревнованием является «регулярность движения», когда экипаж движется по маршруту со скоростью, составляющей указанный процент



Моменты гонки

Алексея Вязуна. Алексей Черевков привел в команду и своего товарища Сергея Токарева, который не работает в РДУ. В прошлом году мы дебютировали в ретро-ралли, одном из этапов чемпионата – правда, на обычных личных автомобилях: по правилам гонки участвовать в ней могут любые машины. Тогда – на ретро-ралли – наша команда заняла второе общекомандное место, а на четвертом этапе чемпионата нам досталось первое общекомандное место. Участвовали мы в чемпионате неофициально, но в этом году решили серьезно подойти к делу и приобрели лицензии Российской автомобильной федерации, что является условием официального участия в чемпионате».

КВ 1. Старт КВ 2. Арена					
Дистанция (км)	37,80	Время (ч. мин.)	1:45	Скорость (км/ч)	21,60
29,22	0,94	31	31	8,58	
31,07	1,85	32	32	6,73	
33,47	2,40	33	33	4,33	
33,54	0,07	34	34	4,26	
34,80	1,26	35	35	3,00	
35,15	0,35	36	36	2,65	
1,16 Страница 10					

КВ 1. Старт КВ 2. Арена					
Дистанция (км)	37,80	Время (ч. мин.)	1:45	Скорость (км/ч)	21,60
36,31	1,16	37	37	1,49	
37,01	0,70	38	38	0,79	
37,43	0,42	39	39	0,37	
37,44	0,01	40	40	0,36	
0,00	0,00	41	41	37,80	
0,14	0,14	42	42	37,66	
Страница 11					

Так выглядит дорожная карта ралли



Экипаж машины боевой: Дмитрий Калинин и Александр Щедрин

от разрешенной правилами дорожного движения, – это задача водителя и важный критерий победы, на финише расхождения у экипажей составляют порой десятки минут. Поскольку одним из спонсоров гонки выступил картодром «Лемар», одним из этапов дополнительных соревнования стали гонки на картах.

Тяжело в учении...

Говоря о том, что позволило нашей команде победить в чемпионате, участники единодушно сходятся во мнении, что большую роль сыграли тренировки. Ростовчане выезжали за город, где Владимир Головченко, неофициально признанный благодаря своему опыту капитаном команды и являющийся ее идейным вдохновителем, «гонял» коллег по дорожным картам прошлых лет, объяснял непонятные моменты, подсказывал, на что нужно обратить внимание. Несколько вечеров участники посвятили подготовке к соревнованиям на точность, обучаясь давить колесами машины пластиковые стаканчики. «Это непростая задача, так как у ретро-автомобилей, в отличие от современных, довольно узкие колеса», – признается Александр Щедрин. Получалось не сразу, но подготовка в итоге дала свои плоды.

Еще одним лайфхаком, существенно облегчившим команде путь к победе, стала написанная Владимиром Головченко программа для телефона, аналогичная тем, что используются участниками мировых ралли. «Это приложение позволяет соблюдать регулярность движения, когда нужно ехать с определенной средней скоростью, составляющей некий процент от разрешенной ПДД. Вслепую ехать очень сложно, а программы, которые продают раллисты, довольно дорогостоящие. Поэтому я решил написать свою программу, которая была бы нам удобна и понятна. Она отслеживает скорость, время отставания, опережения. В дорожном ралли это очень важно, там надо все сделать минута в минуту, а то и секунда в секунду», – рассказывает Владимир.

Опыт, полученный в том числе на тренировках, а также мастерство водителя, интуиция штурмана и некоторая доля везения – то, что в совокупности позволяет добиться хорошего результата в соревновании, убежденные участники нашей команды.

На «Запорожце» – к победе

Одним из самых зрелищных этапов гонки стал третий этап чемпионата – соревнование на ретро-автомобилях, возраст которых, по условиям организаторов, должен превышать 30 лет. Современные автомобили тоже допускались к участию, но их очки учитывались только в абсолютном, а не в ретро-зачете. Экипаж Владимира Головченко и Алексея Вязуна участвовал лишь в абсолютном зачете на современном автомобиле «Лада Калина Спорт», а их коллеги решили попробовать свои силы в гонке на винтажных авто.

Александр Щедрин и Дмитрий Калинин подготовили к гонке «Москвич-412» 1978 года выпуска. Автомобиль родственников Александра имел небольшой пробег, но семь лет простоял в гараже и требовал некоторого ремонта. Примерно за месяц до начала гонки экипаж начал приводить машину в порядок: участники заменили тормозную систему, починили стоп-сигналы, дворники и омыватели лобового стекла. Найти оригинальные запчасти на такую старую машину оказалось делом непростым, так что в ход пошли подручные средства: при ремонте тормозной системы использовались детали от «Субару», «Волги» и «Жигулей». В итоге автомобиль

Опыт, мастерство водителя, интуиция штурмана и некоторая доля везения – то, что надо для хорошего результата



К гонке готовы!

оказался вполне готов к эксплуатации и отлично проявил себя в гонке.

Экипаж Сергея Токарева и Алексея Черевкова выбрал для соревнований ретро-автомобиль ЗАЗ-968 1989 года выпуска. Ремонт машины они доверили мастеру из команды-соперницы, причем найти автомобиль удалось лишь за неделю до соревнований, так что опробовать его в действии получилось лишь непосредственно в день гонки. Но «Запорожец» не подвел и с честью выдержал все испытания.

В ретро-ралли принимали участие и более старые автомобили – например, среди участников гонки можно было увидеть и «Опель Адмирал» или «Олдсмобиль» 1930-х годов выпуска, и американские машины 1980-х годов, и конечно, продукцию отечественного автопрома. Впрочем, участники соревнований единодушны во мнении,

что ни мощность, ни какие-то технические характеристики автомобиля в дорожном ралли не имеют определяющего значения – все решает экипаж.

Дорожное братство

«Экипаж в дорожном ралли работает как единый организм, – рассказывает Владимир Головченко. – Штурман ведет водителя к победе, а водитель завоевывает эту победу, в том числе на дополнительных соревнованиях». Ошибку штурмана исправляет пилот, но и ошибка пилота может дорого обойтись команде. Так, Владимир вспоминает, что в процессе соревнования на точность, в котором нужно было давить стаканчики, в салон залетела пчела, и пока он от нее отмахивался, пропустил один из стаканчиков и заработал штрафные очки. «Побеждает тот, кто ошибается меньше других», – так шутили объясняют участники команды залог победы в чемпионате.

«Одно из самых сложных соревнований для пилота – регулярность движения, – делится Александр Щедрин. – Нужно было ехать со скоростью 50 % от разрешенной ПДД, то есть при знаке «60 км/ч» ты должен ехать со скоростью 30 км/ч. Для меня психологически тяжело было видеть в зеркала заднего вида ту колонну возмущенных участников дорожного движения, которую я собрал позади себя. Но зато на этом этапе наше отставание от заданного времени составило всего одну секунду. Это очень хороший результат».

Совместные приключения, конечно, сплачивают и без того дружных сотрудников РДУ. «Эмоции, которые ты получаешь на соревнованиях, не заканчиваются на финише, – говорит Владимир Головченко. – Спустя месяцы после гонки мы вспоминаем, как где-то заблудились, как встретились на маршруте, как из-за опечатки в дорожной карте не могли правильно определить расстояние. Все это, конечно, очень сближает. На мой взгляд, из-за этих эмоций и стоит участвовать».

«Участие в соревнованиях – это в первую очередь общение с хорошими людьми. Это всегда командная работа. Мы с коллегами, конечно, и так постоянно общаемся. Но вот это взаимодействие в процессе тренировок



Сергей Токарев на «Запорожце»



Кубки и грамоты победителей

Будет здорово
видеть
в составе команды
Системного
оператора новые
экипажи

и на самих соревнованиях и добавляет положительных эмоций, и укрепляет наши взаимоотношения, – соглашается Алексей Вязун. – Плюс это интересно как исследование родного края. Мы попадали в такие места, где в обычной жизни не бываешь, видели какие-то памятники, музеи, исторические объекты. Ну и конечно же, это адреналин, соревновательный азарт, в процессе гонки можно и понервничать, и расстроиться, и порадоваться победе».

Абсолютная победа

Сборная Ростовского РДУ стала самой титулованной командой чемпионата, а по количеству набранных очков более чем вдвое оторвалась от ближайшей команды-соперницы. В первых двух этапах гонки наши коллеги стали победителями в командном зачете, а прошедшее ретро-ралли, в котором сотрудники РДУ снова заняли первое командное место, лишь укрепило их позиции как лидеров чемпионата. В конце октября состоится четвертый, финальный этап – гонка на внедорожниках. «Трасса на этот раз будет проходить по бездорожью, в районе станции Вёшенской есть места, где после разлива Дона очень много песка, – поясняет Дмитрий Калинин. – Мы с моим пилотом Александром Щедриным уже раздобыли внедорожник УАЗ и планируем участвовать в четвертом этапе».

Остальные члены команды пока ищут автомобили для четвертого этапа соревнований, но участие в нем фактически ничего

не решает: наши коллеги уже стали победителями соревнований по количеству набранных в предыдущих этапах очков. Впрочем, соревновательный азарт их не отпускает, и команда Ростовского РДУ рвется к очередному приключению. Ростовчане стремятся заразить своим энтузиазмом и остальных коллег: «Будет здорово видеть в составе команды Системного оператора новые экипажи, – призывает Владимир Головченко. – В Ростовском открытом чемпионате принимают участие и представители других регионов, я знаю, что приезжают и из Белгорода, и даже из Подмоскovie. Так что, если к нам присоединятся сотрудники других филиалов компании, мы будем только рады».

Ну а мы рады тому, что в год 20-летия Системного оператора его копилка спортивных достижений пополнилась еще одной интересной победой. Пожелаем команде Ростовского РДУ удачи на любой дороге, новых достижений и ярких впечатлений от совместных приключений!



Владимир Головченко оценил ретро-антураж



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR



*Поздравляем коллектив Системного оператора
с 20-летием компании!*

