

50 ГЕРЦ

www.so-ups.ru

АО «Системный оператор Единой энергетической системы»
Корпоративный журнал

№ 3-4 (39-40)
Декабрь, 2020 г.

В номере:

Тема номера:

В новых условиях

стр. 5

Мастер-класс:

Цифровой полигон РЗА

стр. 38

Даты:

От мечты к легенде:

10 историй к юбилею НИИПТ

стр. 77

Люди-Легенды:

Евгений Мошкин: «Судьба наградила меня интересной работой»

стр. 62

Кадровый резерв:

Взгляд в будущее

стр. 95

В режиме добрых дел:

Генрих Графтио: От солнечных берегов Тавриды до суровых порогов Волхова

стр. 104

1920-2020
ПОСЛЕДНЯЯ ВОПЛОЩЕННАЯ В ПЛАНЕ



Управление...
Москва, Раушский наб...
Тел. №№ 3-...
и 2-3849

Председатель Управления ОГЭС
Моск. Района: *С.И.*

НАРУШЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ
РАБОТАЮЩИХ НА КОСМОНАТОРАХ на декабрь мес. 1921г.

В предпраздничные дни	Всего от дач за предпраздничные дни в К.В.Ч.		ПРИЧИНЕНИЕ
	Вечернее время от 4 ч. ночи до 1 ночи	Ночное и дневное время от 4 ч. ночи до 4 ч. дня	
8000	6000	167.400	г/Глуховская станция оставлена на ночь в ожидании Павловской понедельник.
2000	1000	56.200	
Скоп	Скоп	14.400	
Скоп	Скоп	4.500	
Скоп	Скоп	37.500	



xxxxxxxx4

Над номером работали:

Дмитрий Батарин	Анна Соловьева
Андрей Берсенин	Сергей Хорольский
Евгений Рябовол	Дмитрий Коростелев
Юлия Толкачева	Елена Стрелкова
Юрий Беляев	Сергей Остриков
Андрей Сермавбрин	Евгения Усенко
Мария Парфенова	Мария Тасуева
	Лариса Кошкина

Благодарим за помощь в подготовке номера:

Сергея Павлушко	Романа Кулагина
Федора Опадчего	Дмитрия Яриза
Глеба Лигачева	Дмитрия Инкина
Михаила Говоруна	Александра Филинкова
Александра Ильенко	Александра Бойко
Дениса Пиленикса	Алексея Хлебова
Сергея Строцкого	Юрия Епишева

Департамент международного сотрудничества АО «СО ЕЭС»

Содержание:

С Днем энергетика	3
Тема номера	5
В новых условиях	20
Доска почета	20
Интервью без галстука	
Александр Денисенко: «Энергетика притягивает людей схожего склада и сближает их, несмотря на расстояния»	28
Мастер-класс	
Цифровой полигон РЗА	38
В авангарде цифровизации	46
Связанные одной СИМ-моделью	46
Предметный разговор	
Злата Мальцан: «Мы должны сохранить отраслевую нормативно- правовую систему»	54
Люди-легенды	
Евгений Мошкин: «Судьба наградила меня интересной работой»	62
Даты:	
От мечты к легенде: 10 историй к юбилею НИИПТ	77
Кадровый резерв	
Взгляд в будущее	95
В режиме добрых дел	
Генрих Графтио: От солнечных берегов Тавриды до суровых порогов Волхова	104
100-летие плана ГОЭЛРО	
Покушение на ГОЭЛРО	112

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Поздравляю вас с Днем энергетика – нашим главным профессиональным праздником!

Подводя итоги года, можно сказать, что экзамен на прочность мы выдержали: потребители всех категорий стабильно, в необходимом объеме и в срок получали электрическую и тепловую энергию; отрасль поступательно развивалась, в соответствии с выбранной государством стратегией и принятыми компаниями инвестиционными программами.

Важным итогом уходящего года стало утверждение Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, которая еще раз подтвердила приоритеты работы отечественного ТЭК, курс на ускоренное технологическое развитие. Энергетика включилась в процесс цифровой трансформации, передовые решения активно внедряются в генерации, электросетевом комплексе, сбытовой деятельности, взаимодействии с потребителями. Внедряются системы дистанционного управления коммутационным оборудованием, строятся цифровые подстанции, в том числе с использованием полностью отечественного программного обеспечения. Планомерно решаются задачи обеспечения надежного энергоснабжения Республики Крым и Дальневосточного федерального округа.



В этом году мы отмечаем важную дату – 100-летие принятия плана ГОЭРЛО. Это событие стало решающим для будущего страны, на много лет вперед определило ее социальные и экономические перспективы.

Я уверен, что, опираясь на крепкие традиции, поддерживая энтузиазм и расширяя границы профессионального мастерства, вы добьетесь еще многих побед, продолжите славную историю отрасли.

Еще раз поздравляю сотрудников и ветеранов-энергетиков с праздником. Желаю удачи, благополучия, новых достижений и, конечно, крепкого здоровья!

**Министр энергетики
Российской Федерации
Н.Г. Шульгинов**

Уважаемые коллеги! Примите поздравления с Днем энергетика!

В этом году вместе с нашим профессиональным праздником мы отмечаем юбилей знаменательного события – 100-летие принятия плана ГОЭЛРО. Не случайно эта дата стала днем чествования работников энергетической отрасли: ведь именно с масштабной программы электрификации началось стремительное развитие энергетики, ставшее основой роста отечественной экономики и промышленности.

Уже на начальном этапе реализации плана возникла потребность в уникальных специалистах, чьей задачей стало управление совместной работой электростанций в составе первых энергосистем. Спустя всего год после принятия программы электрификации была создана первая диспетчерская служба и началось формирование системы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. С этого момента, от зры первенцев ГОЭЛРО до эпохи цифровизации, управление электроэнергетическим режимом энергосистем, а затем и ЕЭС России, остается фундаментом надежного функционирования и развития электроэнергетического комплекса страны.

Наши предшественники обеспечивали управление режимами в период бурных строек 20–30-х годов, отвечали за стабильность энергоснабжения в тяжелые годы войны, выполняли свою основную задачу в период происходивших в государстве и отрасли масштабных преобразований и реформ. Нам, как и предыдущим поколениям, выпало подтвердить свой профессионализм в не самое простое время. Пандемия коронавируса затронула все отрасли экономики страны и внесла коррективы и в деятельность Системного оператора.

Накопленный за почти столетнюю историю управления энергосистемами опыт, опора на современные информационные технологии и традиционно высокие квалификация и ответственность сотрудников позволили осуществить масштабную перенастройку основных деловых процессов компании в сжатые сроки. Перед лицом новых вызовов система оперативно-диспетчерского управления сработала четко и эффективно. Сложные, непривычные условия работы не повлияли на надежность управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России и качество решения важнейших общепромышленных задач, в которых задействованы наши специалисты.

Дорогие друзья! От души желаем, чтобы и впредь никакие трудности не помешали вам двигаться к новым профессиональным достижениям и победам, а упорство, настойчивость и искренняя любовь к своему делу оставались залогом дальнейших успехов в работе! Счастья, благополучия, всего вам самого доброго!



**Председатель Совета директоров
АО «СО ЕЭС»
Е.М. Школов**



**Председатель Правления
АО «СО ЕЭС»
Б.И. Аюев**

В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

В День энергетика мы по традиции подводим итоги года. Уходящий 2020-й вызывает противоречивые чувства. Отмечаемый в эти дни 100-летний юбилей плана ГОЭЛРО служит напоминанием о том, какой мощью и значимостью для страны обладает электроэнергетика – ровно век назад именно с ее развития началось становление отечественной экономики и кардинальное улучшение качества жизни страны после разрушительных войн и революций. Но этот год войдет в историю отечественной энергетики не только как отмеченный памятной датой, но и как ставший масштабной проверкой на прочность для энергосистемы, серьезным экзаменом для каждого без исключения работника отрасли. Сегодня, оглядываясь назад и подводя его итоги, мы можем смело сказать, что Системный оператор вошел в число компаний, наиболее достойно справившихся с вызовами нового времени. Успешно решить масштабные задачи Системному оператору позволили уникальный синтез высоких технологий и опыта, накопленного за столетнюю историю отрасли, а также высочайшая квалификация и самоотдача каждого из сотрудников многотысячного коллектива. Пожалуй, лучшее подтверждение этому – реальные результаты деятельности компании в 2020 году, в каждом из которых есть заслуга каждого из многотысячного коллектива компании.

2020





Перевод сотрудников на удаленный режим работы по состоянию на 22.06.2020

«Корона» не жмёт

Пандемия COVID-19 стала серьезным стресс-тестом для всех без исключения предприятий ТЭК. Системный оператор как системообразующая инфраструктурная компания столкнулся с этими вызовами одним из первых и уже в марте начал перенастройку деловых процессов под массовую удаленную работу. Буквально за две недели на удаленный формат перевели свыше 70 % сотрудников Системного оператора во всех регионах – более 5,8 тыс. человек. Масштабное изменение формата работы было произведено с соблюдением всех принятых в компании тре-

бований информационной безопасности при одновременном обеспечении непрерывности всех деловых производственных процессов, как технологических, так и финансово-хозяйственных и административных.

Количество дежурного персонала в диспетчерских центрах довели до минимально допустимого, но критически необходимого для поддержания устойчивого функционирования ЕЭС России уровня. Общее число таких специалистов по всей стране не превышало 1,5 тысячи. В их отношении были предприняты меры максимальной противоэпидемической защиты: организованы доставка служебным автотранспортом и дистанционная передача смены, реорганизованы рабочие пространства, сформирован резерв диспетчерского персонала на случай вывода на карантин целых диспетчерских смен. Все сотрудники обеспечивались средствами индивидуальной защиты, регулярно производилась дезинфекция помещений диспетчерских центров.

Оперативно созданный штаб по координации мер по борьбе с распространением инфекции обеспечил разработку эффективных противоэпидемических мер в соответствии с рекомендациями Роспотребнадзора и продолжает работу над предупреждением распространения коронавируса в трудовом коллективе. Принятые меры полностью оправдали себя, позволив минимизировать риск распространения инфекции.

Перенос сложных, высокотехнологичных деловых процессов из привычного, отлаженно-



Как не заразить окружающих



Минимизировать контакты со здоровыми людьми (приветственные поцелуи, рукопожатия,



При кашле или чихании обязательно прикрывать рот, по возможности - одноразовым платком, если его нет - ладонями или локтевым сгибом.



Если вы испытываете недомогание, но вынуждены общаться с другими людьми или пользоваться общественным транспортом - использовать одноразовую маску, обязательно меняя ее на новую каждый час



Проводить влажную уборку дома ежедневно, включая обработку дверных ручек, выключателей, панелей управления оргтехникой.



Пользоваться только личной или одноразовой посудой.



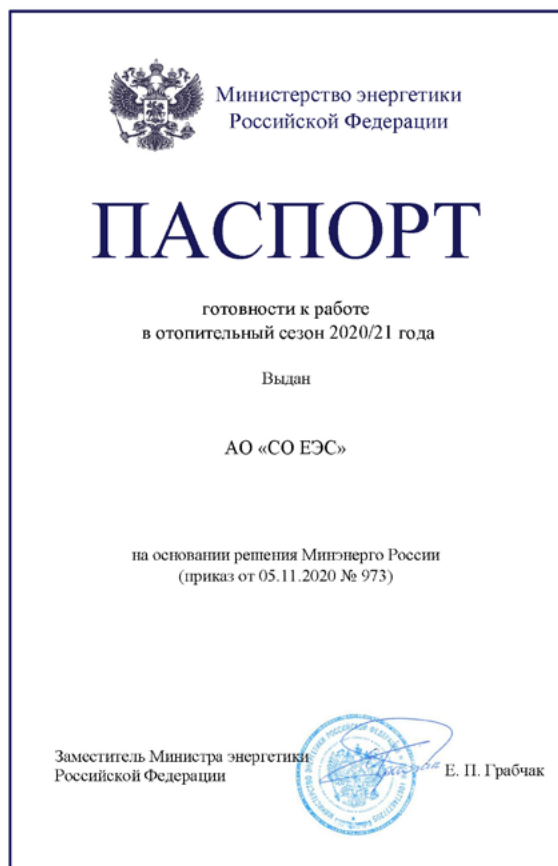
Изолировать от домочадцев свои предметы личной гигиены: зубную щетку, мочалку, полотенца

COVID-19

Единый консультационный центр РОСПОТРЕБНАДЗОРА
8-800-555-49-43

Инфографика по противодействию распространения вируса





Системный оператор подтвердил готовность к работе в ОЗП 2020/21 года

го десятилетиями уклада в формат удаленной работы и дистанционного взаимодействия в равной степени стал вызовом и для технологических подразделений, и для блока информационных технологий, и для административного персонала. Одним пришлось разрабатывать, обеспечивать и сопровождать процесс перевода на удаленный формат в экстренном режиме в условиях недостатка времени и ограниченности ресурсов.

С честью справиться с вызовами пандемии Системному оператору помогли наличие необходимых ИТ-ресурсов и заранее отработанного пула технологий и масштабируемых цифровых решений, организованность и ответственность коллектива

Другим – кардинально перенастраивать все ключевые деловые процессы управления режимами при полном сохранении их непрерывности. И при этом – предугадывать изменения в энергосистеме из-за непредсказуемых изменений в рабочем ритме страны, и обеспечивать готовность энергосистемы к этим изменениям. Третьим – нести груз ответственности за обеспечение работы офисов и инфраструктуры, который не стал меньше в результате перехода «на удаленку».

Благодаря четкой организации процессов и ответственному отношению специалистов для ЕЭС России этот непростой период прошел без существенных осложнений. Несмотря на новый формат работы и масштабные изменения в функционировании энергосистемы, которые повлекла за собой пандемия, никаких сбоев в управлении ЕЭС допущено не было. Оперативно-диспетчерское управление электрическими режимами ЕЭС, функции реализации диспетчерских заявок, планирования ремонтов осуществлялись в полной мере в штатном режиме. Системный оператор принял меры по корректировке режимно-балансовой ситуации для компенсации снижения мощности потребления в ЕЭС России, которое в отдельные моменты доходило до 8 000 МВт, обеспечил успешное прохождение как никогда раннего и обильного весеннего паводка, осуществлял максимально оперативный пересмотр графика традиционной весенне-летней ремонтной кампании, пострадавшей из-за повсеместно введенных транспор-

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Новгородское РДУ



Юный герой

В войну на территории Новгородской и Псковской областей действовал 67-й отряд 4-й Ленинградской партизанской бригады, в котором служил один из самых юных героев войны Леонид Александрович Голиков, известный многим россиянам как пионер-герой Леня Голиков. 2 апреля 1944 года за образцовое выполнение заданий командования и проявленные мужество и героизм в боях с немецко-фашистскими захватчиками ему посмертно было присвоено звание Героя Советского Союза. В возрасте 16 лет – 24 января 1943 года – Леня Голиков погиб в бою в селе Острая Лука Псковской области, когда его отряд пробивался из окружения.



Наиболее крупные объекты

Воронежская ТЭЦ



2 парогазовые установки
суммарной мощностью **219,6 МВт**

Приморская ТЭС



2 турбоагрегата
суммарной мощностью **129,97 МВт**

Совгаванская ТЭС



2 турбоагрегата
суммарной мощностью **126 МВт**

Ввод в работу генерирующего оборудования в ЕЭС России, 2020 год

тно-логистических ограничений. В полном объеме в части выполнения функций АО «СО ЕЭС» была обеспечена подготовка к осенне-зимнему периоду 2020/2021 г. и работоспособность технологической инфраструктуры оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности, выполнены задачи перспективного планирования и ввода новых мощностей.

Несмотря на противоэпидемические ограничения удалось даже реализовать большинство запланированных мероприятий по развитию и реновации ИТ-активов Системного оператора, что требовало доступа специалистов компаний-подрядчиков в диспетчерские центры. Даже в периоды самых жестких противоэпидемических ограничений работа по наиболее важным инвестиционным проектам в компании не прерывалась, а проводилась с соблюдением всех возможных мер индивидуальной защиты и санитарно-эпидемических требований.

Практика показала, что Системный оператор с честью справился с вызовами, брошенными пандемией. В числе основных факторов успеха – наличие необходимых ИТ-ресурсов и заранее отработанного пула технологий и масштабируемых цифровых решений, а также, конечно,

Даже в периоды самых жестких противоэпидемических ограничений работа по наиболее важным инвестиционным проектам в компании не прерывалась

высокая организованность и ответственность трудового коллектива.

Полученный в стрессовой ситуации новый опыт, ставший источником уникальных знаний и технологических наработок, взят на вооружение во время второй волны эпидемии и будет использован для дальнейшего повышения эффективности Системного оператора в новой пост-коронавирусной реальности.

Подробнее о реорганизации работы в пандемию читайте в № 2, 2020 корпоративного журнала «50 Герц».

Несмотря на обстоятельства

Вопреки длящейся с марта пандемии и массовым противоэпидемическим ограничениям по итогам 2020 года в ЕЭС России ожидается ввод в работу генерирующего оборудования суммарной установленной мощностью более



Строительство Сулинской ВЭС



Загрузка первой тепловыделяющей сборки в реактор шестого энергоблока Ленинградской АЭС

2 ГВт. К декабрю ввели 1,64 ГВт. Проектирование, строительство и ввод всех этих объектов сопровождаются работой сотрудников АО «СО ЕЭС»: согласованием проектной документации, режимно-балансовыми расчетами, разработкой программ комплексных испытаний с присоединением новой генерации к энергосистеме, ведением режимов в процессе испытаний и ввода в промышленную эксплуатацию каждого объекта.

Наиболее крупные объекты: две парогазовые установки суммарной установленной мощностью 219,6 МВт на Воронежской ТЭЦ, два турбоагрегата суммарной установленной мощностью 129,97 МВт на Приморской ТЭС и два турбоагрегата суммарной установленной мощностью 126 МВт на Совгаванской ТЭС.

Более 740 МВт, или 45 % уже введенной новой генерации в этом году – ВИЭ. Введены в эксплуатацию крупные ветропарки: Сулинская, Каменская, Гуковская и Казачья ВЭС в Ростовской области, Салынская и Целинская ВЭС в Калмыкии, Адыгейская ВЭС в Республике Адыгея и вторая очередь Малодербетовской СЭС в Калмыкии. Все новые ВИЭ 2020 года находятся в операционной зоне ОЭС Юга. Для Системного оператора существенное увеличение мощности возобновляемых источников энергии в отдельных районах – это значительный технологический вызов, заставляющий компанию активнее

работать над безопасной интеграцией в энергосистему этой пока малопредсказуемой нагрузки. В уходящем году в практическую плоскость перетекла деятельность Системного оператора по совершенствованию механизмов планирования режимов с учетом ВИЭ, созданию обязательных технических требований к такой генерации, изменению условий по техприсоединению и регламентов оптового рынка. Специалисты компании от изучения ситуации приступили к разработке конкретных изменений в отраслевые нормативные и регламентирующие документы.

В октябре состоялся энергетический пуск энергоблока ВВЭР-1200 мощностью 1150 МВт на Ленинградской АЭС; комплексные испытания для определения общесистемных технических параметров и характеристик нового энергоблока, а также ввод его в эксплуатацию запланированы на 2021 год.

Не отстает сетевое строительство. В 2020 году специалистами АО «СО ЕЭС» выполнены расчеты электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания, проверено выполнение технических решений, проведены испытания и созданы режимные условия для ввода в работу 17 линий электропередачи классов напряжения 220, 330 и 500 кВ, включая выполнение заходов и строительство отпайек, а также пяти новых подстанций (ПС) и 17 трансформаторов таких же классов напряжения.

В Амурской области введены в работу две ВЛ 220 кВ Свободненская ТЭС – Амурская № 2 и Свободненская ТЭС – Новокиевка. В Иркутской области и Бурятии введены в работу ВЛ 220 кВ Таксимо – Мамакан II цепь с отпайками на напряжении 220 кВ и построены две

Вопреки пандемии и массовым ограничениям в 2020 году в ЕЭС России введено более 1,6 ГВт новой генерации, 17 ЛЭП, 5 новых подстанций и 17 трансформаторов классов напряжения 220, 330 и 500 кВ

подстанции 220 кВ – Дяля и Чаянгро. На Ставрополье, в Кабардино-Балкарии и Северной Осетии введены в работу четыре кабельно-воздушных линии (КВЛ) 330 кВ: Алания – Моздок № 1, Алания – Артем, Алания – Прохладная-2 и Алания – Моздок № 2. В Дагестане построена ВЛ 330 кВ Артем – Дербент.

В ЕЭС России ведется активная реконструкция магистральной сети. Так, в Белгороде завершена комплексная реконструкция подстанций 330 кВ Белгород и Губкин. В Иркутской области – реконструкция ПС 500 кВ Озерная с увеличением трансформаторной мощности почти в четыре раза и установкой компенсаторов реактивной мощности и шунтирующих реакторов в общей сложности на 800 Мвар. В Дагестане завершилась реконструкция комплектного распределительного устройства 330 кВ с установкой двух автотрансформаторов на подстанции Дербент.

В течение года активно велись работы по совершенствованию инструментов оперативного управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России. Так, Центральная координирующая система автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ЕЭС России теперь взаимодействует с Централизованной системой АРЧМ ОЭС Сибири, что позволяет использовать сибирские гидроэлектростанции в автоматическом вторичном регулировании частоты в первой синхронной зоне ЕЭС России.

В уходящем году завершено создание системы оценки надежности линий электропередачи 110 кВ и выше. Она позволяет оценить надежность всех ЛЭП с учетом их конструктивных особенностей и природно-климатических условий. При оценке учитываются тип линии – воздушная, кабельная либо кабельно-воздушная, а также условия ее эксплуатации по гололеду, интенсивности грозовой деятельности, ветровым нагрузкам и другим показателям. Сделанные в 2020 году расчеты уже

В настоящее время все новые сетевые объекты класса напряжения 110 кВ и выше в ЕЭС России строятся с учетом возможности дистанционного управления оборудованием из диспетчерских центров

выявили линии, для которых требуется адресное воздействие по приведению показателей надежности к необходимому уровню. Одна из задач новой системы – после накопления результатов расчетов показателей за 3–5 лет определить эталонные показатели надежности ЛЭП в ЕЭС России в зависимости от класса напряжения и конструктивного исполнения и тем самым внести свой вклад в мониторинг надежности Единой энергосистемы.

Готовится и еще одна система – она будет отвечать за ситуационно-аналитическую оценку рисков нарушений в работе ЕЭС России. В 2020 году разработан ее прототип. Когда она будет готова, в руках специалистов окажется инструмент для автоматизированной оценки рисков возникновения гололедно-изморозевых отложений на проводах и грозотросах линий 110 кВ и выше, а также рисков нарушения топливообеспечения тепловых электростанций. Готовящееся решение будет использовано при создании системы ситуационно-аналитической оценки рисков и нарушений в работе энергосистемы страны.

Управлять на расстоянии

Несколько лет назад Системный оператор выступил инициатором и основным идеологом развития цифровых технологий дистанционного управления в ЕЭС России, понимая, что они являются важным условием поддержания эффективной работы постоянно растущей и усложняющейся энергосистемы. В 2020 году руководство страны признало технологии дистанционного управления

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Верблюд как боевая единица

Во время войны в состав наших войск входила 28-я резервная армия, где тягловой силой для пушек были верблюды. Она была сформирована в Астрахани во время боев под Сталинградом: нехватка машин и лошадей вынудила отплавливать в окрестностях диких верблюдов и приручать их. Всего было приручено более 300 животных, чья помощь была так важна, что им даже поставили памятник в Ахтубинске Астраханской области. Большинство из них погибло в разных сражениях, а выживших постепенно переводили в хозяйственные части и «демобилизовывали» в зоопарки. Но некоторые верблюды дошли с солдатами до Берлина.

Оборудование	 Время выполнения операций традиционным способом	 Время выполнения операций с использованием АПП
 Выключатель (отключение, разборка схемы)	15 – 20 мин	1 мин 21 с
 Система шин (отключение, разборка схемы)	20 – 60 мин	4 мин 28 с
 Автотрансформатор (отключение, разборка схемы)	30 – 40 мин	2 мин 13 с
 Линия электропередачи (отключение, разборка схемы, заземление)	40 – 90 мин	2 мин 19 с

Эффект от применения дистанционного управления электросетевым оборудованием

одним из приоритетных направлений цифровизации электроэнергетики. Положение о массовом применении дистанционного управления включено в новую Энергетическую стратегию России. Этот амбициозный документ, принятый правительством в июне, предусматривает переход на 100-процентное автоматическое дистанционное управление режимами работы сетевых объектов 220 кВ и выше и объектов генерации 25 МВт и выше в Единой энергосистеме России к 2035 году. Таким образом, задача развивать технологии дистанционного управления фактически поставлена правительством перед всеми субъектами электроэнергетики.

Чтобы отрасль могла максимально эффективно двигаться к выполнению этих целевых показателей, Системному оператору необходимо максимально быстро разработать методики сертификации автоматизированных систем управления энергообъектов, которые будут переводиться на дистанционное управление, подготовить изменения в нормативно-технологическую базу, выделить наиболее готовые объекты, чтобы массовое внедрение дистанционного управления началось как можно скорее, а также – широко информировать профессиональное сообщество о продвижении новых цифровых технологий. Для подготовки этих процессов в компании создана специальная рабочая группа из наиболее инициативных руководителей филиалов и специалистов.

Между тем, технологии дистанционного управления продолжают внедряться в ЕЭС России очень активно. В настоящее время все новые сетевые объекты класса напряжения 110 кВ и выше в ЕЭС России строятся с учетом возможности дистанционного управления оборудованием из диспетчерских центров Системного оператора

и центров управления сетями сетевой компании, которой принадлежит этот объект.

Ежегодно ведется планомерное оснащение диспетчерских центров Системного оператора подсистемами дистанционного управления с использованием автоматизированных программ переключений (АПП), что является обязательным условием выполнения задачи 100-процентного охвата дистанционным управлением. К ранее уже оснащенным такими подсистемами 14 филиалам: ОДУ Северо-Запада, Средней Волги, Урала, Ленинградскому, Кубанскому, Курскому, Хабаровскому, Приморскому, Тюменскому, Московскому, Оренбургскому, Смоленскому, Воронежскому РДУ и РДУ Татарстана – добавилось еще шесть. Это Балтийское, Свердловское, Вологодское, Пермское, Тульское и Новгородское РДУ.

С другой стороны – на сетевых объектах совместно с компаниями-собственниками ведется активная модернизация АСУ ТП и постепенный их перевод на дистанционное управление. Управление из диспетчерских центров Системного оператора осуществляется уже 45 подстанциями 110–500 кВ.

В 2020 году в их число вошли подстанции 330 кВ Белгород в Белгородской области, Волхов-Северная, Ржевская и Центральная в Ленинградской области, подстанции 220 кВ Аэропорт в Приморском крае, Вологда-Южная, РПП-1 и РПП-2 в Вологодской области, Сколково и Союз в Москве, НПС-36 в Хабаровском крае, распределительный пункт 220 кВ Станы в Тульской области. Все эти объекты принадлежат компании «Россети ФСК ЕЭС». Также дистанционное управление с АПП в течение этого года реализовано на подстанции 220 кВ Зеленодольская

Цифровые технологии дистанционного управления оборудованием в 2020 году вышли за рамки сетевого комплекса и нашли применение в управлении мощностью генерации

ОАО «Сетевая компания» (Татарстан), подстанции 220 кВ Анна ОАО «Россети Урал» в Свердловской области, подстанциях 110 кВ Завеличье ПАО «МРСК Северо-Запада» в Псковской области и Береговая АО «Россети Янтарь» в Калининградской области. Совместно с потребителем электрической энергии ООО «Овощевод» дистанционное управление с АПП реализовано на подстанции 220 кВ Норби в Волгоградской области.

Не сетями едиными

Успешное применение технологий цифрового дистанционного управления на объектах сетевых компаний позволило продвинуться в сторону генерации – перейти к распределительным устройствам электростанций. Впервые в ЕЭС России реализован проект управления оборудованием распределительных устройств 110, 220 и 500 кВ электростанции – ей стала Воткинская ГЭС ПАО «РусГидро» в Пермском крае. Этот проект пока – пилотный. Масштабирование его результатов планируется в рамках реализации совместных АО «СО ЕЭС» и ПАО «РусГидро» проектов дистанционного управления оборудованием распределительных устройств на еще восьми ГЭС в 2021–2022 годах. Определена целесообразность реализации аналогичных проектов на тепловых электростанциях Дальневосточной генерирующей компании и подстанциях Дальневосточной распределительной сетевой компании – обе входят в Группу компаний «РусГидро».

Настала очередь и основного оборудования электростанций – это следующий шаг в развитии технологий. Идея дистанционного управления нагрузкой нашла свое воплощение в создаваемой в настоящее время системе доведения плановой мощности (СДПМ) АО «СО ЕЭС» с использованием каналов АРЧМ. Как следует из названия, дистанционным управлением в данном случае является автоматическое доведение плановых графиков загрузки электростанций до станционных систем управления. «По каналам АРЧМ» в данном случае означает, что эта работа началась с ГЭС, так как именно они массово оснащены такими каналами связи с диспетчерскими центрами, что позволяет гидроэлектростанциям участвовать в автоматическом регулировании частоты и перетоков мощности в ЕЭС России. С ГЭС начали потому, что эти станции в отличие от ТЭС не имеют так называемой «тепловой части», и это позволяет изменять их мощность довольно быстро и в широких пределах. Таким образом, гидроэлектростанции наиболее подходят для обкатки новой технологии. В 2020 году технология автоматического доведения плановой мощности уже встала «на промышленные рельсы», перейдя со стадии пилотных проектов на стадию регулярного использования в процессе оперативного управления режимом ЕЭС – завершены проекты по подключению 17 гидроэлектростанций к СДПМ. В дальнейших планах – тиражирование технологии на все гидроэлектростанции, в том числе не подключенные к АРЧМ. В рамках расширения дистанционного управления генерацией на тепловые электростанции достигнута договоренность о реализации пилотного проекта

Направления цифровизации



Технологии удаленного воздействия (промышленный интернет вещей) – от сбора данных (телеметрия, СВИ, РАСП и др.) до дистанционного управления оборудованием энергообъектов



Управление распределенными ресурсами – экономическое управление спросом розничных потребителей (агрегаторы спроса) и создание активных энергетических комплексов



Интеллектуальные решения для более эффективного использования существующей сетевой инфраструктуры и генерации (СМЗУ, СМНР, ЦСПА, АСМ РЗА и др.)

Магистральные направления цифровизации, заложенные в стратегии развития АО «СО ЕЭС»

на ТЭС Восточная Дальневосточной генерирующей компании ПАО «РусГидро».

Новая для энергосистемы генерация – ветровая и солнечная – также оснащается дистанционным управлением, что, по полученному опыту Системного оператора, является важным условием ее безопасной интеграции в энергосистему. Так, совместно с Фондом развития ветроэнергетики, принадлежащем «Фортуму» и «РОСНАНО», реализован проект дистанционного управления активной мощностью построенных в этом году шести ВЭС в Ростовской области и Республике Калмыкия: Гуканской, Каменской, Сулинской, Казачьей, Целинской и Салымской. А совместно с группой компаний «Хевел» ввели в промышленную эксплуатацию системы дистанционного управления режимами работы алтайских солнечных электростанций – Чемальской, Ининской и Усть-Коксинской, что стало продолжением прошлогоднего успешного пилотного проекта на Майминской СЭС.

Реализован, впервые в ЕЭС России, пилотный проект дистанционного управления функциями устройств РЗА на подстанции 220 кВ Зеленодольская ОАО «Сетевая компания» (Татарстан). В стадии реализации совместный с ПАО «Россети» проект дистанционного управления функциями устройств РЗА в составе проекта по созданию автоматизированной системы мониторинга РЗА на трех подстанциях «Россети Московский регион».

Впрочем, дистанционное управление объектами энергетики – важный, но далеко не единственный вектор цифровизации в сфере обеспечения надежности ЕЭС России.

Новое измерение для энергетики

Внедрение цифровых технологий в электроэнергетике когда-то начиналось именно с оперативно-диспетчерского управления, где более полувека назад начинали работать основатели отечественной школы информатики и вычислительной техники, внедрявшие первые ЭВМ в процесс расчета электроэнергетических режимов. Цифровые инструменты по сей день остаются важнейшей составляющей работы. Утвержденная

Успешный опыт Системного оператора по использованию и развитию Единой информационной модели ЕЭС России помог начать создание информационной модели всей электроэнергетики

Советом директоров в сентябре стратегия развития Системного оператора систематизировала этот процесс. Документ предусматривает три магистральных приоритетных направления цифровизации. Это развитие технологий удаленного воздействия, к которым относится и дистанционное управления. Это управление распределенными ресурсами, включающее в себя управление спросом. И третье – интеллектуальные решения для более эффективного использования существующей сетевой инфраструктуры и генерации. Все направления объединяют в себе не менее десятка масштабных проектов. По некоторым из них уже достигнуты значительные успехи.

Так, продолжается развитие используемой в Системном операторе Единой информационной модели ЕЭС России, сформированной в соответствии со стандартами МЭК, описывающими общую информационную модель (Common Information Model, CIM) в электроэнергетике. В этом году Системным оператором впервые было выполнено самостоятельное проектирование и расширение ее профиля за счет информации об используемых в ЕЭС России устройствах РЗА. Выполнено тестирование модели сотрудниками профильных служб. В следующем году запланированы работы по инжинирингу данных в части устройств РЗА. Это – начало нового витка развития Единой информационной модели, создающее единое информационное пространство для сотрудников большинства подразделений технологического функционального блока.

В 2020 году проект «Разработка Единой информационной модели ЕЭС России на основе стандартов CIM» удостоен Всероссийской премии «Время инноваций» в номинации «Технологическая инновация года». Системный оператор в седьмой раз стал лауреатом этой престижной общероссийской награды.

Успешный опыт Системного оператора по использованию и развитию Единой информационной модели ЕЭС России помог начать создание информационной модели всей электроэнергетики. В 2020 году в соответствии с планом Минэнерго России по разработке стандартов, описывающих информационную модель электроэнергетики, в рамках Технического комитета № 16 «Электроэнергетика» Росстандарта разработаны и успешно прошли публичное рассмотрение и в ноябре утверждены еще два национальных стандарта серии «Единая энергетическая система и изолированно работаю-

щие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики»: ГОСТ Р 58651.3 «Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ» и ГОСТ Р 58651.4 «Профиль информационной модели генерирующего оборудования». Эти документы расширяют ранее разработанные Системным оператором и утвержденные в 2019 году базовые стандарты, описывающие основные положения и базисный профиль информационной модели. На базе АО «СО ЕЭС» создан и начал работу Экспертный совет, в который вошли представители субъектов электроэнергетики, готовых принимать активное участие во внедрении СИМ в отрасли.

В 2019 году стартовали пилотные проекты по организации информационного обмена между цифровыми моделями Системного оператора и ряда компаний. Успешная реализация одного из «пилотов» – по обмену информацией между АО «ЕЭСК» и АО «СО ЕЭС» – позволила в 2020 году начать работу по организации информационного обмена на основе СИМ данными информационных моделей между всеми дочерними компаниями «Россетей» и Системным оператором. По поручению Минэнерго России разработан план-график и сформирована рабочая группа, которая разработала и утвердила Регламент взаимодействия между ДЗО ПАО «Россети» и филиалами АО «СО ЕЭС», описывающий подходы к взаимодействию при обмене данными информационных моделей. Для обеспечения технической возможности получения от субъектов электроэнергетики информации в рамках планируемого информационного обмена в 2020 году введен в эксплуатацию разработанный Системным оператором СИМ-портал.

Для повышения эффективности и надежности управления электроэнергетическими режимами продолжается внедрение в диспетчерских

центрах систем мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ), в реальном времени рассчитывающих максимально допустимые перетоки активной мощности в контролируемых сечениях в соответствии с требованиями «Методических указаний по устойчивости энергосистем». В этом году введены в промышленную эксплуатацию СМЗУ ОЭС Центра, Средней Волги, Востока, энергосистемы Республики Крым и г. Севастополя, Красноярского края и Республики Тыва, Республики Бурятия с контролем в общей сложности 11 контролируемых сечений, и в опытную эксплуатацию – СМЗУ энергосистем Нижегородской области, Пермского края, Республики Адыгея и Краснодарского края, энергосистем Республики Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республики, Карачаево-Черкесской Республики, Республики Северная Осетия – Алания, Чеченской Республики и Ставропольского края с контролем в общей сложности 7 контролируемых сечений. На 39, то есть более чем вдвое, увеличено число контролируемых сечений, поставленных под контроль СМЗУ, – теперь их 77.

Массовое применение цифровой технологии СМЗУ в процессе управления электроэнергетическим режимом является яркой иллюстрацией эффекта, получаемого всей отраслью от цифровизации оперативно-диспетчерского управления. СМЗУ дают возможность диспетчерам оперировать максимально допустимыми потоками мощности, позволяющими более полно использовать пропускную способность сетей. В долгосрочном аспекте это позволяет не форсировать строительство сетей и новой генерации во многих энергорайонах, эффективно используя уже имеющиеся ресурсы. Например, расчет МДП в режиме реального времени СМЗУ в сечении ОЭС Сибири «Кузбасс – Запад» позволяет повысить степень использования пропускной способности сети в среднем на 800 МВт (это один

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Саратовское РДУ



«Ночные ведьмы» из Энгельса

588-й ночной легкобомбардировочный авиационный полк – одно из самых известных боевых подразделений Великой Отечественной войны. Он полностью состоял из женщин 17–22 лет, за что немецкие солдаты прозвали их «Ночными ведьмами». Подготовка велась в городе Энгельсе. Девушки летали на самолетах По-2, развивавших скорость всего 120 км/ч и лишенных всякой защиты, что делало их уязвимыми даже для пистолетного выстрела. Совершая от 8 до 18 вылетов за ночь, они в общей сложности произвели более 23,6 тыс. вылетов за годы войны, сбросив на врага почти 3 тонны бомб. 23 летчицы стали Героинями Советского Союза.



Семинар для участников пилотного проекта по внедрению агрегаторов управления спросом

из самых высоких показателей эффективности СМЗУ по стране), что соизмеримо с пропускной способностью ЛЭП 500 кВ.

В Системном операторе в 2020 году продолжались работы по поэтапному вводу в эксплуатацию подсистем оперативно-информационного комплекса (ОИК) нового поколения. Протестированы подсистемы нового ОИК «Электронный оперативный журнал ёЖ-3», «Контроль перетоков и ограничений в сечениях», «Мониторинг токовых нагрузок» и ряд других. Во всех диспетчерских центрах АО «СО ЕЭС» введен в эксплуатацию ОИК СК 11 в объеме базовой функциональности, во всех

Суммарный объем тепловой генерации, отобранной для модернизации в 2022–2026 гг., превысил 50 % утвержденной правительством программы модернизации, что доказывает своевременность программы и востребованность ее среди генераторов

филиалах выполнен переход на использование табличных и графических форм отображения ОИК СК 11.

Последовательно выступая за реальную цифровизацию процессов в отрасли как основу сохранения стабильной работы энергосистемы, Системный оператор не мог допустить снижения темпов и глубины автоматизации процессов оперативно-диспетчерского управления. Благодаря четкой организации взаимодействия даже на пике ограничений интенсивность проектных работ оставалась на высоком уровне. Где было возможно, работы выполнялись в удаленном формате, а для работ непосредственно на оборудовании был организован допуск специалистов, в том числе персонала сторонних компаний-подрядчиков, в диспетчерские центры – при полном соблюдении предосторожностей и противоэпидемических норм. В итоге за год введено в эксплуатацию более 10 новых и модернизированных информационных управляющих систем, обеспечивающих различные деловые процессы в сфере управления и планирования режимов, поддержки торговых процедур, долгосрочного планирования, технического контроллинга и аудита. Такие как «Единая корпоративная система формирования прогнозных годовых и месячных балансов электроэнергии и мощности», информационная система определения минимального состава генерирующего оборудования тепловых электростанций по условиям функционирования релейной защиты (ИУС «МСГО»), система мониторинга динамики изменения режимных параметров ЕЭС России по данным системы мониторинга переходных режимов (ИУС ВДП), модернизированная версия программ для автоматического сбора информации от регистраторов СМПР и другие программные продукты.

Энергетические рынки

Отчеты об успехах и достижениях Системного оператора уже несколько лет подряд выглядят как «сводки с полей цифровизации», и внедрение цифровых технологий действительно занимает огромный объем деятельности компании по развитию технологий, средств и систем оперативно-диспетчерского управления. И все же это не единственная активность компании, направленная на будущее.

В отрасли продолжается реализация масштабной программы модернизации тепловой



На II квартал 2020 года отобрано 43 агрегатора управления спросом на розничном рынке

генерации, стартовавшей в прошлом году. В 2020 году правительство утвердило предложения по развитию механизма конкурентного отбора для проведения более глубокой модернизации тепловых электростанций, а также механизма дополнительного конкурентного отбора на 2026–2028 годы проектов инновационных газотурбинных установок отечественного производства объемом 2 ГВт. Специалисты Системного оператора приняли самое активное участие в разработке изменений в правила и регламенты оптового рынка, позволивших реализовать эти предложения. В 2020 году специалисты Системного оператора выполнили все мероприятия, необходимые для проведения основного отбора на 2026 год и дополнительного отбора инновационных ГТУ. Рассчитали ограничения на объемы мощностей, одновременно выводимых в целях модернизации, для зимних и летних периодов 2022–2026 годов для 38 территорий, расположенных в ценовых зонах оптового рынка. Обеспечили прием и обработку технических и стоимостных параметров заявленных проектов модернизации, причем в течение 2020 года правилами оптовых рынков пять раз переносились сроки проведения отборов, в связи с чем прием заявок участников проводился в марте, июне, августе, сентябре и ноябре. В рамках каждого этапа участниками подавалось от 50 до 170 заявок. В итоговом отборе на 2026 год приняли участие 22 участника рынка в отношении 50 объектов мощностью 8,4 ГВт, что более чем вдвое превысило установленную правительством квоту и тем самым доказало своевременность программы модернизации и востребованность ее среди компаний-генера-

торов. Системный оператор провел отбор проектов модернизации на 2026 год, по результатам которого определены 15 наиболее экономически эффективных проектов установленной мощностью 3,8 ГВт.

Суммарный объем мощности, отобранной для модернизации по итогам отборов на 2022–2026 годы составил 21 ГВт, что превышает 50 % утвержденной правительством программы модернизации – таким образом, программа модернизации уже «перевалила через экватор». Дополнительный отбор инновационных ГТУ объемом 2 ГВт в соответствии с решением правительства РФ будет проведен в 2021 году в рамках проведения основного отбора на 2027 год.

В 2020 году продолжалось развитие начатого в 2019 году пилотного проекта по управлению спросом розничных потребителей с участием нового типа специализированных организаций – агрегаторов управления спросом. Проект вызвал большой интерес как у энергетических компаний, так и у потребителей розничного рынка электроэнергии. Участие в нем приняли крупнейшие российские государственные и негосударственные, а также международные компании. Свыше 70 из них приняли участие в качестве агрегаторов управления спросом на электроэнергию с более чем 300 объектами управления в 51 регионе России. С момента старта проекта в июле 2019-го по ноябрь 2020 года объем участия увеличился более чем в 10 раз – с 50 до 600 МВт. Такие результаты уже явно говорят о возможности перехода от пилотной стадии к целевой модели. В 2020 году специалистами Системного

оператора подготовлены предложения по внедрению целевой модели управления спросом на электроэнергию посредством агрегаторов в рамках оптового рынка электроэнергии и мощности, однако из-за пандемии правительством принято решение продлить «пилот» на 2021 год в неизменном виде. За это время будут подготовлены изменения в законодательство и отраслевую нормативную базу, позволяющие запустить агрегацию спроса розничных потребителей в отрасли на постоянной основе – как один из действующих рыночных инструментов.

Нормативный триллер: спасти энергетику от гильотины

Непременным условием надежной работы электроэнергетики является развитая нормативно-технологическая база, соответствующая современному уровню развития технологий и взаимодействий в отрасли. В процессе нормотворчества Системный оператор как системообразующая компания отрасли предоставляет весь свой практический опыт и компетенции руководству отрасли – и при подготовке текстов нормативно-правовых актов, и их сопровождении при прохождении обязательных процедур в процессе принятия государственными органами.

Развитие нормативной базы продолжалось, не взирая ни на какие противоэпидемические ограничения. Однако с началом в 2020 году реформы контрольной и надзорной деятельности, получившей название «регуляторной гильотины», вся деятельность по разработке и принятию общеобязательных требований могла пойти прахом. Реформа предусматривает пересмотр и отмену с 1 января 2021 года всех нормативных правовых актов правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении государственного контроля (надзора). Это фактически упразднило бы результаты всей проделанной в последние годы колоссальной работы по установлению современных требований, образующих технологическую и экономическую основу работы электроэнергетики. В частно-

сти, под вопросом оказались бы ПТФ ЭЭС и все принятые в их развитие правовые акты, правила оптового рынка электрической энергии и мощности, основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии, правила технологического присоединения, правила вывода в ремонт и из эксплуатации и другие актуализированные в последние годы документы.

К счастью, история закончилась хорошо. Благодаря твердой и обоснованной позиции Минэнерго России при активной методологической поддержке Системного оператора электроэнергетики выведена из-под механизма «регуляторной гильотины». Нормативная база электроэнергетики признана государством актуальной, соответствующей современным условиям развития экономики.

Подробнее об успехах Системного оператора по развитию нормативной базы отрасли читайте в интервью заместителя директора по правовым вопросам – начальника Департамента нормативно-правового обеспечения Златы Мальцан на стр. 54 текущего номера «50 Герц».

В комплексный процесс развития нормативно-регулирующего органично вписана деятельность Системного оператора в рамках возглавляемого АО «СО ЕЭС» Технического комитета № 16 «Электроэнергетика» Росстандарта. В этом году по результатам оценки эффективности деятельности технических комитетов за 2019 год ТК 16 занял третье место и вошел в число лидеров рейтинга среди более чем 200 комитетов. В 2020 году только Системным оператором разработано и утверждено 13 национальных стандартов по тематике комитета. Всего же в секретариате ТК 016 организовано рассмотрение около 50 проектов стандартов.

Постоянно растет и количество компаний, присоединяющихся к системе добровольной сертификации АО «СО ЕЭС». Она направлена на объективную оценку соответствия оборудования объектов электроэнергетики, устройств и алгоритмов РЗА обязательным технологическим требованиям и его отбор для работы в составе технологического комплекса ЕЭС России. В 2020 году в системе выдано 65 сертификатов, расширен состав объектов сертификации за счет универсальных и автономных устройств ЛАПНУ, устройств фиксации отключения ЛЭП, трансформаторов и секций шин. К работе в системе подключился еще один новый орган по сертификации. Также за счет новых областей сертификации расширена сфера деятельности

***Благодаря твердой и обоснованной позиции
Минэнерго России при активной методологической
поддержке Системного оператора электроэнергетики
выведена из-под механизма «регуляторной гильотины»***



48-я Сессия СИГРЭ прошла в цифровом онлайн-формате, 2020 год

четырёх ранее действовавших органов по сертификации.

Международное сотрудничество

Казалось бы, пандемия могла обрушить все международное сотрудничество в электроэнергетике, но деятельность комиссий, рабочих групп и других форматов отраслевого взаимодействия просто переместилась в онлайн. Именно в таком режиме проходили и совещание Комиссии по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем стран СНГ и Балтии, и все пять мероприятий Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15, и даже основное событие Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения СИГРЭ – 48-я сессия, прошедшая 24 августа – 3 сентября.

В рамках деятельности КОТК, где российский Системный оператор выполняет функции секретариата, рассчитаны и заочным голосованием утверждены количественные параметры регулирования частоты и перетоков мощности в энергообъедине-

нии стран СНГ, Балтии и Грузии на 2020–2021 годы. Разработаны и утверждены регламент взаимодействия между субъектами оперативно-диспетчерского управления государств энергообъединения ЕЭС/ОЭС при организации обмена данными синхронизированных векторных измерений и регламент разработки карт-схем энергосистем государств-участников параллельной работы, входящих в состав энергообъединения ЕЭС/ОЭС.

На онлайн-встречах GO15 системные операторы мира по-прежнему занимались изучением значения больших энергосистем на современном этапе развития мировой энергетики, и пандемия добавила в работу GO15 свои актуальные темы: участники Ассоциации изучали работу системных операторов в сложной эпидемиологической обстановке. Для обмена опытом на веб-сайте GO15 создан регулярно обновляемый раздел для размещения информации о конкретных шагах по борьбе с COVID-19 и организации безопасной работы компаний. Две стратегические группы GO15, ведущие основные исследования в области устойчивости энергосистем и изменений в структуре генерации, посвятили

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ



У войны не женское лицо?

В подмосковном поселке Вешняки, с 5 июня 1943 года — в поселке Америкево Щелковского района Московской области, а затем в Подольске располагалась Центральная женская школа снайперов. За время существования школы подготовлено семь выпусков, более тысячи снайперов и свыше 400 инструкторов снайперского дела. Две воспитанницы школы, Татьяна Барамзина и Алия Молдагулова, были удостоены звания Героя Советского Союза. Всего же на фронте в разное время сражались от 600 тыс. до одного миллиона женщин. Звание Героя Советского Союза во время Великой Отечественной войны получили 87 женщин.

значительную часть своей работы в 2020 году теме обеспечения устойчивой работы энергосистем в условиях пандемии и ее влиянию на прогнозирование и планирование.

В работе 48-й сессии СИГРЭ приняли участие 11 представителей АО «СО ЕЭС». Представлены четыре доклада по актуальным вопросам функционирования энергосистем: «Опыт организации коммуникационных сетей передачи данных СВИ в системы защиты, автоматики и управления», «Системы мониторинга запаса устойчивости – средства повышения пропускной способности электрической сети», «Перспективы применения технологии СВИ для развития систем мониторинга и управления энергосистем будущего» и «Рыночные инструменты управления парком тепловой генерации».

Завершается непростой 2020 год. Энергетика вместе со всей страной вступает в новый 2021-й. Мы движемся к нему с надеждой на лучшее. На то, что он станет годом победы над пандемией коронавируса и восстановления темпов развития экономики и энергетики. По-другому и быть не может.

В наступающем году Системный оператор отметит 100 лет с момента появления оперативно-диспетчерского управления в отечественной электроэнергетике – именно в 2021 году были изданы первые документы, регламентирующие эту деятельность и определяющие оперативное управление электроэнергетическим режимом как отдельный набор функций и задач. Для Системного оператора это одна из самых значимых исторических дат. Она подчеркивает, что в своей деятельности мы опираемся на колоссальный опыт предшественников – советских и российских энергетиков, создавших своим трудом одну из самых больших, надежных и эффективных энергосистем мира. И ежегодные достижения постоянно подтверждают, что трудовой коллектив Системного оператора является их достойным преемником.

Редакция журнала «50 Герц» от души поздравляет всех сотрудников компании с Днем энергетика и наступающим Новым годом!

ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА ТРУДА

В 2020 году правительство России, Министерство энергетики, региональные власти и отраслевые сообщества по достоинству оценили труд специалистов АО «СО ЕЭС» и дочерних обществ.

Удостоены поощрения наградами АО «СО ЕЭС» 354 работника, наградами филиалов – 711 работников.

Отраслевые и государственные награды, поощрения и звания:

- присвоено почетное звание «Почетный энергетик» шести работникам АО «СО ЕЭС»;
- впервые два работника поощрены новой наградой, дающей право на получение звания «Ветеран труда», – медалью «За заслуги в развитии топливно-энергетического комплекса» II степени;
- четыре работника награждены медалью «Трудовая слава» III степени;
- награждены Почетной грамотой Министерства энергетики Российской Федерации 15 работников;
- 52 работникам объявлена Благодарность Министерства энергетики Российской Федерации.
- Благодарственными письмами Президента Российской Федерации отмечены 10 человек.

Наградами Электроэнергетического Совета СНГ поощрены три работника АО «СО ЕЭС».

Наградами Ассоциации «ЭРА Россия» – 46 человек.

Наградами АО «Концерн Росэнергоатом» – восемь человек.

Наградами субъектов Российской Федерации и органов государственной власти субъектов Российской Федерации отмечены 106 работников АО «СО ЕЭС».

ДОСКА ПОЧЕТА – 2020



2020 год выдался нелегким для всех. Мир противостоял пандемии COVID 19, экономике, промышленность, здравоохранение, образование лихорадило, люди старались приспособиться к новому укладу жизни. А на сотрудниках АО «СО ЕЭС», как и в прежние «мирные» годы, лежала колоссальная ответственность за надежную работу Единой энергетической системы страны. Коллектив Системного оператора справился с выполнением задач в новых реалиях, и нынешний профессиональный праздник – это особый повод отметить достижения наших коллег и поздравить их с заслуженными наградами. Доска почета АО «СО ЕЭС» пополнилась новыми именами, и ее лауреаты по традиции отвечают на наши вопросы: что из ваших профессиональных достижений представляется вам особенно важным? Чем в профессиональном и личном плане запомнился уходящий год? Что вы больше всего любите в своей работе? Что бы вы пожелали коллегам в канун профессионального праздника и наступающего Нового года?



ВАДИМ ГУРЬЯНОВ
начальник Службы информационных
инфраструктурных систем
Филиала АО «СО ЕЭС» Костромское РДУ:

Все годы работы в Системном операторе для меня были очень интересными и плодотворными, я участвовал в реализации масштабных проектов, таких, как, например, строительство нового здания Костромского РДУ в 2009–2010 гг., создание укрупненного Филиала ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемами Костромской и Ивановской областей» в 2013 году. За последние годы значимыми достижениями блока информационных технологий Костромского РДУ я считаю эффективную реализацию нескольких пилотных проектов Системного оператора, а также модернизацию основных элементов ИТ-инфраструктуры филиала. В рамках этих работ успешно реализованы пилотный проект – модернизация видеостены диспетчерского пункта с применением LCD-панелей LG, внедрение Локального вычислительного комплекса с использованием технологий виртуализации – современное направление развития ИТ-индустрии, позволяющее эффективно и надежно использовать физические ресурсы серверного оборудования. В связи с этим хочу отметить коллектив блока информационных

технологий Костромского РДУ, чья высокая квалификация и слаженность в работе позволяют внедрять любые проекты в области ИТ-технологий.

Уходящий 2020 год запомнился прежде всего возникшей сложной санитарно-эпидемиологической обстановкой на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19), что оказало влияние на все аспекты нашей жизни. Коллектив Костромского РДУ приспособился к новым реалиям, перешел на удаленный режим работы. Блок ИТ оперативно обеспечил технические решения для надежной и безопасной работы удаленных рабочих мест сотрудников Костромского РДУ, а также обеспечивает надежную и безаварийную работу всех элементов ИТ-инфраструктуры филиала.

Если говорить о том, что я больше всего люблю в своей работе, то это, конечно же, постоянная динамика в сторону развития ИТ-технологий в нашей организации. Люблю, когда мои усилия в работе приносят результат. Ценю работу в нашем дружном коллективе.

В преддверии нашего профессионального праздника – Дня энергетика и наступающего Нового года хочется искренне поздравить всех коллег и сотрудников Системного оператора! Пожелать здоровья, счастья и удачи во всех жизненных начинаниях!



ДМИТРИЙ КУЗНЕЦОВ
старший диспетчер Оперативно-диспетчерской службы АО «СО ЕЭС»:

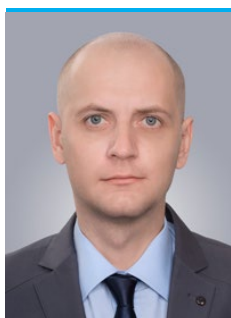
Уходящий 2020 год для всей страны и для каждого в отдельности получился необычным и сложным по известным причинам, связанным с непростой эпидемиологической обстановкой во всем мире. В январе – феврале мы и подумать не могли, как изменится наша жизнь в последующие месяцы. Изменилось все: и формат трудовой деятельности для многих, и быт, не говоря уже о планах, надеждах. Тем более ценно, что в этот сложный период диспетчерский персонал Оперативно-диспетчерской службы, на мой взгляд, успешно справился с поставленными перед ним серьезными задачами. Это не было бы возможным без слаженной работы всего коллектива Оперативно-диспетчерской службы, работавшего как единый механизм. Возможно, и не было каких-то особо ярких и запоминающихся в профессиональном плане событий в уходящем году. Но в то же время, каждая отработанная смена для диспетчера – это событие. Думаю, что уходящий 2020-й для меня и моих коллег запомнится прежде всего профессиональным каждодневным исполнением своих обязанностей. Задачи по управлению режимами работы ЕЭС, по ликвидации нарушений нормального режима и многие другие были успешно решены. Наверное, это и есть наше общее и мое личное достижение в уходящем году.

В личном плане главным итогом считаю то, что все в семье здоровы. Здоровье всегда должно быть в приоритете, но в этом году

жизнь распорядилась еще внимательнее относиться к своему состоянию и здоровью близких.

В работе диспетчера мне нравится многое. С одной стороны, у нас есть множество различных инструкций, положений, регламентов, указаний, правил и других нормативных документов, требования которых мы должны знать и выполнять, с другой стороны – в работе каждого диспетчера часто возникают такие ситуации, когда требуется в кратчайший срок проанализировать множество возможных вариантов и принять единственно верное решение, опираясь на свои знания, опыт, а иногда и интуицию. Испытываешь большое удовольствие, если все получилось, как задумывал. Это, на мой взгляд, самое ценное качество диспетчера. За годы моей работы в Системном операторе существенно вырос уровень технологий диспетчерского управления, объем требований к уровню знаний и навыков диспетчерского персонала, что требует постоянно быть в тонусе, заниматься саморазвитием и самообразованием. Для меня это интересно, ведь это движение вперед, а в жизни движение вперед – главное. Кроме того, важным моментом в профессиональной деятельности диспетчера считаю соблюдение дисциплины в широком смысле этого слова.

Поздравляю своих коллег и весь коллектив Системного оператора с Днем энергетика и наступающим Новым годом! Здоровья вам и вашим близким, благополучия, оптимизма, ярких событий в жизни, новых побед и достижений!



ИВАН ГРИШИН
заместитель главного диспетчера
Филиала АО «СО ЕЭС» Черноморское РДУ:

Последние шесть лет были богаты на события. Наиболее значимыми из них считаю участие во включении электросетевого энергомоста «Кубань – Крым» и включение энергосистемы Республики Крым и г. Севастополя на параллельную работу с ЕЭС России, создание режимных условий для ввода в эксплуатацию Таврической ТЭС и Балаклавской ТЭС и, конечно же, создание в Крыму полноценного филиала Системного оператора – Черноморского РДУ. Считаю это не своими личными заслугами, а заслугами всего нашего замечательного коллектива.

Этот год запомнился, в первую очередь, организацией полноценной деятельности диспетчерского центра в условиях удаленной работы сотрудников. С данной задачей мы хорошо справились, организовав удаленную, безопасную работу сотрудников без потери качества и надежности управления энергосистемой.

В своей работе я ценю многообразие решаемых задач. Ежедневно приходится сталкиваться с новыми вызовами и искать оптимальные пути их преодоления.

Накануне Дня энергетика и наступающего Нового года хочу пожелать всем коллегам и их семьям главного – здоровья! Берегите себя и своих близких!



ГЛЕБ ЛИГАЧЕВ
директор по информационным технологиям АО «СО ЕЭС»:

Работниками блока ИТ ежегодно реализуются уникальные по масштабам и сложности проекты, предусмотренные технической политикой и политикой развития информационных технологий АО «СО ЕЭС» до 2023 года. В уходящем году мы завершали внедрение системы корпоративной IP-телефонии (КСАЙП), тиражировали селективную систему регистрации диспетчерских переговоров нового поколения, активно занимались разработкой проекта создания Единой телекоммуникационной сети АО «СО ЕЭС», целью которого является построение высокоэффективной телекоммуникационной инфраструктуры диспетчерского центра нового поколения для обеспечения надежного функционирования межфилиального информационного обмена. Много внимания уделялось вопросам информационной безопасности АО «СО ЕЭС» и задачам импортозамещения. Но наиболее значимым событием, затронувшим, без сомнения, каждого работника компании, стал переход на дистанционную работу. В считанные дни более пяти тысяч человек по всей стране были переведе-

ны на дистанционную работу с сохранением возможности выполнения работниками своих функциональных обязанностей в полном объеме. Такое удалось далеко не всем компаниям, многие из ориентированных на работу в закрытом контуре, как мы, до сих пор испытывают большие трудности в работе.

В личном плане год запомнился необходимостью учиться быть постоянно рядом с тремя детьми и сочетать работу с помощью им в учебе. Хотя это оказалось увлекательно, но реально сложно.

В своей работе я люблю ответственность, динамичность и коллектив профессионалов вокруг. Не только в блоке ИТ, но и в других подразделениях Системного оператора. Работать с людьми, имеющими сходное представление о профессионализме, чести, ответственности, – настоящее удовольствие.

В преддверии Дня энергетика и наступающего Нового года я хотел бы поздравить всех работников Системного оператора с наступающими праздниками и пожелать им и их родным, близким удачи в здоровье. К сожалению, все мы сейчас живем в том непростом периоде, когда вопросы здоровья затмевают все иные проблемы, и, к сожалению, наибольшая надежда только на удачу.



ЕЛЕНА ВАСИЛЬЕВА
ведущий эксперт Службы электрических режимов АО «СО ЕЭС»:

Вопрос о достижениях для меня всегда сложный. Любое техническое решение, внедренная противоаварийная автоматика, выбранное значение максимально допустимого перетока – это всегда результат коллективного труда. Мне посчастливилось работать с профессионалами высокого уровня в Исполнительном аппарате и в ОДУ Средней Волги. Считаю, что умение эффективно работать в такой команде и есть самое важное достижение.

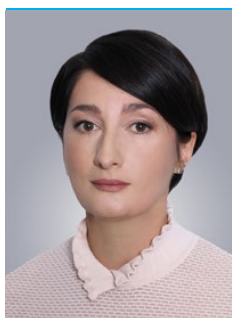
Думаю, что ни в профессиональном ни в личном плане 2020 год мы не забудем никогда. Пришлось полностью перестроить рабочий процесс в условиях изоляции без снижения качества выполняемой работы. Для меня самым экстремальным в начальный период

удаленной работы оказалось оперативное рассмотрение и определение режимных указаний в диспетчерских заявках всех операционных зон в условиях периодического отсутствия или плохой связи.

В личном плане меня очень радует дочь, она осознанно выбрала профессию энергетика, ответственно и увлеченно работает.

Работа в энергетике давно стала неотъемлемой частью моей жизни, очень захватывающей и любимой в целом. В настоящее время наиболее ценным считаю возможность непосредственно участвовать в деле обеспечения надежной работы ЕЭС России на самом высоком уровне оперативно-диспетчерского управления.

В сложившейся обстановке желаю всем сохранить крепкое здоровье и не потерять оптимистичный взгляд в будущее! Ну, а тем коллегам, которые, как и я, не мыслят своей работы вдали от коллектива – желаю поскорее встретиться в наших рабочих кабинетах!



ТАТЬЯНА БЕРЕЗНИЦКАЯ
начальник отдела устойчивости
и противоаварийной автоматики
Службы электрических режимов
Филиала АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ:

Мне очень повезло, что после окончания учебы в университете я попала на работу сначала в Службу релейной защиты и автоматики Томскэнерго, а спустя два года – в Службу электрических режимов вновь созданного Томского РДУ. Работники Томского РДУ – квалифицированные специалисты, имеющие большой опыт работы в Томской энергосистеме. Общение с опытными коллегами, их доброжелательность, готовность делиться знаниями дало успешный старт моему профессиональному становлению. С 2016 года работаю в Кемеровском РДУ, в операционную зону которого входит Томская энергосистема.

С уровня моего сегодняшнего опыта я думаю, что работа «режимщика» требует всесторонних знаний, начиная от технологических процессов на электростанциях и заканчивая вопросами устойчивости, противоаварийной автоматики и релейной защиты.

Успешное решение задач, которые стоят перед Службой электрических режимов, безусловно,

является заслугой всего коллектива специалистов службы. В уходящем году выполнялась большая работа по анализу соответствия функционирования автоматических регуляторов возбуждения требованиям нормативных документов. Эта работа была важна и интересна также и тем, что потребовала углубления знаний в области основ математического моделирования в электроэнергетике, на базе которых построены современные специализированные программные комплексы.

В 2020 году мы работаем в непривычных для нас особых условиях – в дистанционном режиме. При этом уровень квалификации и высокая ответственность специалистов обеспечивают качественное выполнение задач, стоящих перед коллективом.

В личном плане порадовали первые профессиональные успехи сына – студента пятого курса Томского архитектурно-строительного университета. По проекту, выполненному с его участием, в Томске реализуется благоустройство общественных пространств.

Всех своих коллег, работников Системного оператора, поздравляю с Днем энергетика и наступающим Новым годом! Желаю всем здоровья, успехов, благополучия и скорейшего возобновления вынужденно ограниченного личного общения.



АЛЕКСЕЙ ЛУФТ
заместитель главного диспетчера
Филиала АО «СО ЕЭС» Омское РДУ:

В 2020 году мы приобрели опыт организации нашей работы в совершенно новых условиях. Возникновение и распространение пандемии явилось серьезным вызовом, поставив коллектив Омского РДУ и всей компании перед необходимостью в кратчайшие сроки провести перенастройку всех организационных процессов под условия новой реальности. Изменения затронули абсолютно все подразделения. Подавляющее большинство сотрудников, за исключением сменного персонала, используя возможности информационных технологий, перешли на удаленный режим работы. Благодаря слаженной коллективной работе и взаимовыручке удалось сохранить должный уровень управляемости и надежности функционирования энергосистемы Омской области.

Среди значимых достижений уходящего года отмечу реализацию комплекса мероприятий, обе-

спечивших возможность работы энергорайона тягового транзита «Лузино – Исилькуль» от электрических сетей Республики Казахстан в режиме аварийной взаимопомощи. Это позволило повысить надежность электроснабжения потребителей на территории Омской области. Также важным событием стало техническое перевооружение ПС 110 кВ Москаленки, давшее старт масштабному плану мероприятий, направленных на повышение надежности и наблюдаемости внешнего электроснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД». И конечно, нельзя не отметить ввод в работу первой в регионе электростанции, работающей на солнечной энергии, – Нововаршавской СЭС.

Наиболее важным в своей работе считаю четко определенные цели и сплоченные действия коллектива диспетчерского центра по их достижению.

В канун профессионального праздника День энергетика и наступающего Нового года желаю всем крепкого здоровья и семейного благополучия, оптимизма, новых достижений и успехов в решении профессиональных задач!



ОЛЕГ МАКАРЫЧЕВ
начальник самостоятельного
Отдела перспективного развития
и технологических присоединений
Филиала АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ:

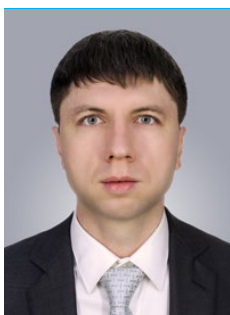
Наиболее важными своими профессиональными достижениями считаю накопленный профессиональный опыт и создание комфортной рабочей атмосферы в отделе перспективного развития и технологических присоединений. Я благодарен коллегам, у которых с первых дней моей работы в Нижегородском РДУ я перенимал знания и опыт, а также работникам отдела перспективного развития и технологических присоединений за добросовестный труд и теплые отношения.

Уходящий год оказался очень непростым и запомнился, конечно, пандемией. В связи с ней произошло много изменений на работе и в личной жизни. Прежде всего это перевод на удаленную работу, который стал поводом освоить новые технологии и навыки, а также

позволил найти больше времени для самообучения, общения с семьей и занятий спортом.

Конкретные результаты работы отдела перспективного развития и технологических присоединений зачастую видны не сразу или не всегда. Это связано с тем, что проекты по строительству новых или реконструкции существующих объектов электроэнергетики реализуются, в основном, в течение продолжительного времени. Нередко некоторые проекты так и остаются нереализованными по тем или иным причинам. Поэтому всегда приятно видеть, когда при участии специалистов Системного оператора вводятся в работу новые или реконструированные объекты электроэнергетики.

Поздравляю весь коллектив Системного оператора с Днем энергетика и наступающим Новым годом! Желаю всем прежде всего крепкого здоровья, успехов в работе и всего самого хорошего. Также желаю всем коллегам видеться в наступающем году на своих рабочих местах, а не по видеосвязи.



ДМИТРИЙ ДАДОНОВ
начальник отдела оптимизации режимов
и общесистемных задач
Службы электрических режимов
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги:

После окончания школы стоял серьезный вопрос о выборе будущей профессии. Энергетиков в нашей семье не было, и по совету классного руководителя я подал документы на электротехнический факультет Самарского государственного технического университета. После производственной практики в Службе электрических режимов ОДУ Средней Волги пришло осознание, что режимы работы энергосистем стали неотъемлемой частью моей жизни. В дальнейшем упорство и творческий подход в работе позволили мне пройти путь от специалиста 2 категории до начальника отдела.

Оглядываясь назад, я с удовлетворением могу отметить, что мне представилась возможность решать неординарные и увлекательные задачи службы, будь то ввод контролируемых сечений, определение подходов по выбору настройки противоаварийной автоматики, включение новых энергообъектов, непосредственное участие в развитии рыночных технологий и в разработке нормативно-технической документации. Работа

по выполнению в ОЭС Средней Волги исследований статических характеристик нагрузки по напряжению позволила получить опыт организации проведения натуральных экспериментов на объектах электроэнергетики, с получением в итоге результатов, непосредственно применяемых в работе. При этом я не перестаю удивляться, как небольшой, но очень слаженный коллектив «режимщиков» Системного оператора способен оперативно решать поставленные перед ним задачи в любых условиях, ярким подтверждением чего является наша успешная работа в существующих условиях удаленного доступа. Не могу не отметить, что я испытываю гордость за наш коллектив и его достижения.

Параллельно с результатами трудовой деятельности особенно приятно отметить основное событие в 2020 году в личном плане – рождение второй дочери, а также присвоение мне ученого звания доцента по итогам многолетней работы по совместительству в Самарском государственном техническом университете.

Пользуясь возможностью, от всей души, поздравляю всех сотрудников Системного оператора с наступающим Днем энергетика и Новым годом. Желаю здоровья, успехов в работе и личной жизни, оставаться позитивными несмотря ни на что!



АЛЕКСЕЙ САМУСЕНКОВ
ведущий эксперт Службы долгосрочного
планирования энергетических
режимов АО «СО ЕЭС»:

Вряд ли есть смысл долго рассуждать о важности профессиональных достижений. Пожалуй, в первую и единственную очередь – это ощущение собственной осознанности. Когда ты понимаешь, что, начиная с первого курса профильного университета и заканчивая последним рабочим понедельником, ты на своем месте и занимаешься, если и не самым любимым делом, но определенно важным для себя.

Наверное, первое, что приходит в голову при ответе на вопрос о том, чем в профессиональном и личном плане запомнился уходящий год – это «оптимизация». Прошедший год показал, насколько много лишнего и отвлекающего может происходить во время обычного рабочего дня «в офисе». Удаленная работа оптимизировала рабочий процесс. Она способствует дисциплине, концентрации мысли, как при выполнении своих рабочих функций, так и при проведении рабочих переговоров. По факту оказалось, что крайне мало рабочих процессов на самом деле требуют твоего личного присутствия, а для выполнения того же самого объ-

ема работ может требоваться меньше времени. Да и с точки зрения руководства это тоже имеет свои плюсы, ведь в случае экстренной необходимости возврат сотрудника на работу уже не является таким тяжелым делом.

Возможность давать работу голове и не «костенеть» на одном месте – это то, что я люблю в своей работе. Ее специфика такова, что двух одинаковых ситуаций почти никогда не бывает и невозможно выработать единый шаблон действий, подходящий для каждой ситуации. И как результат – ты всегда находишься в ментальном тонусе. Что не может не оказывать положительного влияния на все стороны жизни.

В столь неясное время пожелание «здоровья» не имеет какого бы то ни было значения. Поскольку все это в руках каждого конкретного человека и зависит исключительно от него. Чего пожелать? Наверное – не терять. Не терять смысла, не терять Идеи. Ведь только при этом условии можно чувствовать себя по-настоящему живым, будь то на работе или в семье, в повседневной рутине или при занятии любимым делом. И только тогда есть возможность сделать окружающий мир немного дружелюбнее. Как минимум для себя. А возможно, и для тех, кто вам дорог



АНТОН РАСЩЕПЛЯЕВ
главный специалист Службы релейной
защиты и автоматики АО «СО ЕЭС»:

Сложно не согласиться с тем фактом, что такая высокая корпоративная награда является достижением коллектива высококвалифицированных профессионалов, в котором мне посчастливилось работать и решать такие актуальные и важные задачи, как повышение надежности функционирования устройств релейной защиты и автоматики ЕЭС России.

В профессиональном плане этот год мне запомнился утверждением первых национальных стандартов, устанавливающих основные функциональные требования к микропроцессорным устройствам релейной защиты и автоматики, содержащим функции релейной защиты ЛЭП и оборудования с высшим классом напряжения 110 кВ и выше. Этому событию предшествовал напряженный труд по разработке, согласованию и обсуждению на публичном рассмотрении указанных стандартов. Новые стандарты приняты в развитие утвержденных Постановлением Правительства РФ от 13 августа 2018 г. № 937 Правил технологического функционирования электро-

энергетических систем, а также утвержденных приказом Минэнерго РФ Требований к оснащению ЛЭП и оборудования объектов электроэнергетики классов напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами РЗА, а также к принципам функционирования устройств и комплексов РЗА. В настоящее время работа продолжается, и в ближайшее время будут подготовлены для публичного обсуждения проекты национальных стандартов, устанавливающих порядок и методику проведения испытаний устройств релейной защиты и автоматики, содержащих функции релейной защиты ЛЭП и оборудования с высшим классом напряжения 110 кВ и выше.

Больше всего люблю в своей работе появление новых, нетривиальных задач, решение которых требует постоянного движения вперед, получения новых знаний и, зачастую, использования международного опыта в решении аналогичных задач.

В канун профессионального праздника и Нового года хочется пожелать сотрудникам Системного оператора, а также их близким крепкого здоровья, достижения поставленных целей и творческих успехов. Желаю всем с оптимизмом пережить это непростое время.



СЕРГЕЙ АНТИПОВ
директор Филиала АО «СО ЕЭС»
Кубанское РДУ:

Наиболее важным для себя профессиональным достижением считаю предоставленную возможность работать во главе своего коллектива, быть непосредственным участником команды высококлассных профессионалов и единомышленников. Прошедшие семнадцать лет становления доказали, что нам по плечу любые задачи и вызовы, поставленные временем, будь то масштабное развитие в Кубанской энергосистеме, связанное с реконструкцией и новым строительством энергообъектов, обеспечение проведения Зимних олимпийских игр в Сочи, строительство энергомоста в Республику Крым, в рамках пилотного проекта ввод в эксплуатацию ОИК нового поколения с функциями дистанционного управления коммутационными аппаратами и автоматизированной системой производства переключений на объектах 220 кВ Сочи́нского энергорайона, внедрение комплексов противоаварийной автоматики и многое другое.

Уходящий 2020 год, ознаменованный известными событиями, – это очередной вызов, который потребовал от всего коллектива мобилизации моральных и физических сил для качественного выполнения своих профессиональных обязанностей. И в этот раз наиболее ярко проявились высокие профессиональные

качества специалистов БИТ, которые самоотверженно, в кратчайшие сроки, обеспечили техническую возможность удаленной дистанционной работы всего коллектива Кубанского РДУ. Благодаря совместным усилиям выполнена основная задача – сохранить работоспособность коллектива, сберечь здоровье работников и членов их семей.

В Системном операторе как нигде востребован профессионализм, принципиальность и критичность мышления, как к себе самому, так и к окружающей действительности.

Мне нравится участие в важном безостановочном процессе управления энергосистемой. И это не только диспетчерская работа, но и взаимодействие с субъектами электроэнергетики, органами исполнительной власти, вопросы перспективного развития и многое другое.

Нашу работу никак нельзя назвать рутинной. Каждый новый день ставит новые задачи, вызовы и совсем не похож на предыдущий. Подобно диспетчеру, в процессе работы мы постоянно анализируем текущую ситуацию и прогнозируем возможные ситуации и риски. Это непрерывное движение вперед и есть главное в нашей работе.

В канун нашего профессионального праздника и наступающего Нового года хочу пожелать всем прежде всего крепкого здоровья, неисчерпаемого оптимизма, не останавливаться на достигнутом, движения только вперед к успехам в решении профессиональных задач!



СЕРГЕЙ ТРУШКИН
начальник отдела краткосрочного
планирования Службы оперативного
планирования режимов и балансов
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра:

Все мои профессиональные достижения и успехи неразрывно связаны с теми людьми, которые привели меня в энергетику, поддерживали меня, с кем мне посчастливилось работать вместе – это мои наставники и коллеги. Так что это высокая оценка всей нашей Службы, которую вполне можно назвать семьей.

Я думаю, уходящий 2020 год многим запомнится надолго как один из самых сложных. С другой стороны, важным положительным итогом стало то, что при наличии внешних

негативных условий нам удалось обеспечить полную работоспособность, выполнение задач и функций; более того, продолжается процесс развития технологий планирования режимов, тестируются и оптимизируются программные комплексы.

Мне нравится моя работа – здесь каждый день узнаешь что-то новое, интересное, нестандартное, это позволяет расти профессионально, а общение с умными, неравнодушными людьми приводит и к личностному росту.

Всех коллег поздравляю с Днем энергетика и наступающим Новым годом, желаю здоровья, счастья, успехов во всех начинаниях, уверенности в завтрашнем дне и семейного благополучия.



АНДРЕЙ ХОТИН
старший диспетчер Оперативно-диспетчерской
службы Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала:

В любой профессии есть свои «изюминки», свои «фишки». Постигая их, ты получаешь удовольствие от выполняемой работы. Еще будучи дежурным электромонтером электростанции, старался освоить не просто азы специальности, а изучить их до самой сути. Моя профессия диспетчера это подтверждает: знания – главный помощник при решении самых сложных задач.

Одно из правил ОДУ Урала – нет предела саморазвитию. У наставников и коллег всегда есть чему поучиться. Энергосистема и ее оперативно-диспетчерское управление связаны неразрывно. Этот сложный механизм находится в постоянном изменении, требует высокой квалификации и требовательности к самому себе. Для успеха команды мало быть профессионалом, важно понимать и уважать мнение коллег, вместе анализировать ошибки, предлагать решения и отвечать за них. Нашу профессию уважают все.

Уходящий год стал особенным для мира, страны и Большого Урала. Новые условия изменили планы развития промышленности в регионах ОЭС Урала, но функции и задачи ОДС ОДУ Урала остались прежними. Продолжилась реализация проектов дистанционного управления оборудованием объектов электроэнергетики из диспетчерских центров операционной зоны ОДУ Урала. После реализации проекта дистанционного управления оборудованием подстанции 500 кВ Преображенская такой проект на гидроэлектростанции впервые в России был реализован на Воткинской ГЭС. Теперь, кроме управления положением коммутационных аппаратов, диспетчер с рабочего места может менять мощность гидроэлектростанции. Это потребовало изучения нового программного обеспечения и особенностей

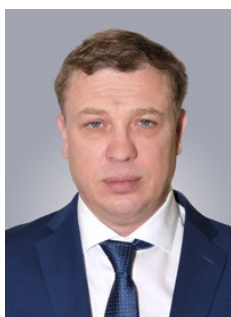
управления и производства переключений на оборудовании данных энергообъектов.

Убежден: диспетчер – профессия творческая. Не секрет, наши действия и решения определены множеством инструкций, нормативной документации, правил и ГОСТов. При этом нестандартные решения в моей работе не редкость. Кроме знаний, опыта и компетенции в такие моменты помогает простое и потому золотое правило: «Включай голову!». Одним из личных качеств, необходимых энергетике, является самодисциплина. Она проявляется как в поставленных целях и задачах, так и в их реализации. Важное подспорье – тренинги и соревнования профессионального мастерства. Команда диспетчеров подтверждает и повышает уровень своих знаний, при этом обменивается опытом и навыками с коллегами из диспетчерских центров Системного оператора всех операционных зон. Такое общение укрепляет доверие и способствует взаимовыручке в нашей работе, что нередко бывает крайне важным. Таким примером для меня стало личное участие в составе команды ОДУ Урала в Четвертых Всероссийских соревнованиях профмастерства диспетчеров Филиалов АО «СО ЕЭС» ОДУ в г. Хабаровске в 2012 году.

День энергетика – наш профессиональный праздник. Столетие плана ГОЭЛРО – символ уходящего года. Мы помним первых диспетчеров-энергетиков и продолжаем их дело: обеспечиваем надежное и качественное энергоснабжение потребителей Большого Урала.

В канун Нового года желаю коллегам и их семьям здоровья, счастья и успехов! Пожелаем друг другу сил и единства в преодолении непростых времен глобальной пандемии.

Непрерывно учитесь! С вниманием и уважением встречайте новое! Пусть в жизни, в работе будет больше открытий, это и есть движение вперед, это и есть развитие наших трудовых коллективов и каждого из нас. Всегда выбирайте главное!



ЕВГЕНИЙ СИРОТЕНКО
заместитель генерального директора
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада:

Подготовка Калининградской энергосистемы к изолированной работе – безусловно, самое значимое событие моей профессиональной жизни. Такого масштабного и технологически сложного проекта еще не было у Системного оператора. Мы по сути создавали новую энергосистему. Цена ошибки – жизнеспособность целого региона. Мне повезло, что я оказался в самом центре событий,

поскольку в принципе люблю решать сложные технические задачи, а ответственность подстегивает сделать это хорошо. У нас получилось.

Как и всем, этот год запомнится еще одним событием, которое произошло впервые – пандемией коронавируса. Мы полностью перестраивали нашу работу, стараясь максимально защитить коллектив. Очень рассчитываю, что предстоящий год принесет всем нам здоровье и спокойствие за своих близких. Это главное, чего я всем желаю. А с работой мы справимся.

Александр Денисенко: «ЭНЕРГЕТИКА ПРИТЯГИВАЕТ ЛЮДЕЙ СХОЖЕГО СКЛАДА И СБЛИЖАЕТ ИХ, НЕСМОТря НА РАССТОЯНИЯ»

Героем традиционной рубрики «Интервью без галстука» в этом номере стал директор по управлению режимами – главный диспетчер ОДУ Сибири Александр Денисенко. Задатки будущего руководителя выявились у Александра Витальевича еще в пионерском детстве: стремление принимать на себя ответственность, незаурядные организаторские способности были видны уже в этом возрасте. В юности он, подобно многим мальчишкам Советского Союза, мечтал о покорении космоса, но в итоге выбрал более «земную» специальность. Главным условием профессионального успеха Александр Денисенко считает сохранение живого интереса к своему делу, желания развиваться и двигаться вперед. Мы поговорили с Александром Витальевичем об этапах трудового пути, о наставниках и вынесенных уроках, а также о бальных танцах и игре на барабанах.





Саша Денисенко с родителями и старшим братом, 1979 год

С первых школьных лет я с готовностью откликался на предложения организовать какую-то работу

– Александр Витальевич, расскажите, пожалуйста, о семье ваших родителей и о вашем детстве. Где оно прошло, чем вы тогда увлекались?

– Мои родители – простые труженики. Мама, Людмила Алексеевна, работала в комбинате бытового обслуживания, которые были распространены в советское время. Отец, Виталий Павлович, был водителем в местном автотранспортном предприятии. Детство в поселке Тисуль Кемеровской области вспоминается как беззаботная пора, когда можно свободно бегать по улицам, хулиганить, гонять на велосипеде. До второго класса я учился в поселковой школе, а потом наша семья переехала в Кемерово.

С первых школьных лет так сложилось, что я с готовностью откликался на предложения организовать какую-то работу. Не боялся взять на себя ответственность. Сначала был командиром октябрятской звездочки, руководил школьным отрядом в параде октябрятских войск. Мамы шили нам пилотки, прикрепляли погоны на белые рубашки – и мы маршировали в строю, распевая отрядные песни.

Одним из первых среди одноклассников вступил в пионеры. Был и барабанщиком, и знаменосцем, входил в совет дружины школы. Быть пионером, участвовать в общественной жизни школы было и почетно и интересно.

В 4 классе я увлекся спортом. В школу пришел тренер по легкой атлетике, рассказал о секции – и я загорелся. Поступил в Кемеровскую детско-юношескую спортивную школу № 2 и до 9 класса

параллельно с учебой тренировался, ездил на соревнования. Летом всей спортшколой мы выезжали в детский оздоровительный лагерь – и это было замечательное время, с туристическими походами, пионерскими кострами, песнями.

Некоторое время занимался в кружке авиамоделирования. Но вскоре понял, что мне больше нравятся динамика, физические занятия, а кропотливое сидение за сборкой моделей быстро надоедает.

В 11 классе меня привлекли бальные танцы, и я продолжил заниматься ими в институте. Началось все с того, что классный руководитель рассказала о традиции танцевать на выпускном вечере вальс и предложила нам поучиться. К сожалению, кроме меня никто из одноклассников вальс не освоил, и я пригласил на танец эту же учительницу. Позднее, учась в вузе, даже выступал на студенческих вечеринках.

Александр Витальевич Денисенко родился 27 мая 1975 года в поселке Тисуль Кемеровской области. В 1997 году окончил Кузбасский государственный технический университет по специальности «инженер-электрик». После окончания института начал трудовой путь на Кемеровской ГРЭС – сначала дежурным, затем старшим дежурным электромонтером электроцеха по обслуживанию электрооборудования в котельном, турбинном цехах и топливоподаче. Позднее трудился там же начальником смены электрического цеха, заместителем начальника электроцеха по эксплуатации.

В 2002 году Александр Витальевич начал работать в ОДУ Сибири. Он пришел на должность специалиста 1 категории Оперативно-диспетчерской службы, уже через полгода стал диспетчером, а еще через два года – старшим диспетчером ОДС. В 2006 году был назначен на должность заместителя начальника Оперативно-диспетчерской службы, в 2007 стал заместителем главного диспетчера. С 2010 года по сегодняшний день занимает пост директора по управлению режимами – главного диспетчера ОДУ Сибири.

Трудовые заслуги Александра Витальевича неоднократно отмечались ведомственными и корпоративными наградами, в 2005 году он был занесен на Доску почета ОДУ Сибири.

– Когда вы приняли решение стать энергетиком? Что повлияло на ваш выбор профессии?

– Первые мечты о будущей профессии появились в старших классах. Мой брат, который старше на 13 лет, был летчиком, и меня тоже привлекало небо, летная романтика. Манила к себе и космонавтика – в те годы полеты в космос активно обсуждались, космонавтов показывали по телевизору, приглашали в школы, и они казались людьми необыкновенными, героическими.

Со временем детская мечта о небе сменилась более земными устремлениями. Я серьезно задумывался о том, чтобы стать хирургом. Даже выбрал конкретную специализацию – военная хирургия. Планировал поступить в Ленинградскую военно-медицинскую академию. Но перестроечные процессы 90-х годов помешали этим планам. Времена были беспокойные, и на семейном совете мы решили, что правильнее мне остаться дома.

Выбирая вуз и будущую специальность, я размышлял о том, какая профессия будет всегда востребована. И пришел к выводу, что самая незаменимая, всем нужная сфера деятельности – это энергетика, или электрика, как я тогда определял. Такой прагматичный подход привел меня в Кузбасский политехнический институт (сейчас это Кузбасский государственный технический университет) на специальность «Электроснабжение».

С поступлением сложилось удачно: между школой и вузом действовал целевой договор, и выпускные экзамены засчитали как вступительные. Учеба тоже давалась легко. Успевал еще и работать – где-то грузчиком, где-то сторожем, а на старших курсах постоянно работал дежурным охраны. Прибавка к стипендии была совсем не лишней, особенно с учетом того, что после 3 курса появилась семья и нужно было налаживать взрослую, самостоятельную жизнь.

Учиться было интересно. С первых лекций я понял, что не ошибся с выбором специальности. С увлечением работал над дипломным проектом – «Электроснабжение цеха № 44 по производству диафена на кемеровском заводе „Азот“». Нужно было разработать проект внутреннего и внешнего электроснабжения всего производственного цикла. Спецвопрос по дипломному проекту тоже был интересный – «Полье световоды при освещении помещений, не имеющих естественных источников света». Разрабатывал проект освещения школьных рекреаций, в которых нет окон, а также освещения станций метро с целью удобного технического обслуживания устройств освещения.

– Помните ли вы свой первый рабочий день в энергетике?

– Незадолго до окончания вуза место работы я выбрал сам. Про ОДУ Сибири тогда даже не мечтал – и преподаватели, и знающие люди говорили, что попасть в диспетчерское управление сложно, а без специальной подготовки почти невозможно. Мне очень хотелось работать на Кемеровской ГРЭС, и, получив диплом, я почти сразу отправился в отдел кадров станции. Причем я хотел работать именно в оперативном контуре, и это мое желание осуществилось. Меня приняли дежурным электромонтером в электроцех – в самое сердце электростанции. Как положено, прошел обучение на рабочем месте, изучил станцию, сдал экзамены и приступил к самостоятельной работе.

«Боевое крещение» получил еще будучи стажером. На ГРЭС произошла серьезная авария, станция даже «садилась на ноль». Участвуя в ее ликвидации, какие-то переключения я выполнял самостоятельно, в обход правил, потому что нужно было выполнить множество операций в ограниченное время. После такого опыта первый самостоятельный рабочий день для меня уже не был сложным или пугающим. Тем более

Про ОДУ Сибири тогда даже не мечтал – и преподаватели, и знающие люди говорили, что попасть в диспетчерское управление сложно



Кемеровская ГРЭС. Заместитель начальника электроцеха по эксплуатации, 2002 год



А.В. Денисенко в диспетчерском зале ОДУ Сибири, 2004 год

было так распределить маршрут и график движения бригад по рабочим местам, чтобы максимально сократить время начала работы. Это большая ответственность – очень не хотелось, чтобы из-за моих просчетов у работников возникали простои. Со временем опыт нарабатался, в том числе с помощью коллег.

– Как вы попали в ОДУ? Что повлияло на ваше решение стать диспетчером, чем привлекательна для вас диспетчерская работа?

– Работая на станции, я уже хорошо понимал структуру энергетики, знал, что такое оперативно-диспетчерское управление. То, что управление энергосистемой Сибири осуществляется из Кемерово, вселяло надежды на возможность поработать в такой значимой организации. Именно диспетчеризация меня привлекала.

Товарищ, который работал в ОДУ, порекомендовал обратиться в Службу перспективного развития. Я побывал на собеседовании у начальника службы, но вакансий в то время не было, и только через два года меня пригласили на еще одно собеседование. Но как раз тогда на ГРЭС меня назначили на должность заместителя начальника электроцеха по эксплуатации, поэтому мой переход не состоялся. В итоге в 2002 году, еще через два года, я все-таки перешел в ОДУ Сибири.

Начал с должности специалиста 1 категории Оперативно-диспетчерской службы с планом подготовки на диспетчера. Снижение должностного статуса меня несколько не смущало, ведь впереди была перспектива оперативной работы по управлению энергосистемой всей Сибири.

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

– Это была достаточно серьезная авария – ночью произошел пожар на подстанции 500 кВ Тай-

и коллектив подобрался слаженный, дружелюбный, каждый был готов помочь, поддержать.

Я довольно быстро продвигался по служебной лестнице, постоянно стремился освоить что-то новое, мне хотелось больше знать и больше делать. В короткий промежуток времени стал старшим дежурным электромонтером, потом начальником смены электроцеха, заместителем начальника цеха по эксплуатации. Все это требовало развития умений, получения дополнительных знаний, и это вдохновляло.

Больше всего мне нравилось работать начальником смены электроцеха – и с точки зрения оперативной работы, и с точки зрения объема задач, которые нужно было решать в течение смены. Это уже тот уровень, когда есть возможность принятия самостоятельных решений и выстраивания сложных процессов. Кстати, первый день работы в должности начальника смены электроцеха запомнился больше, чем первый день на станции. Начало дня – это оформление допусков персонала к работе, а это несколько бригад, и все хотят приступить к работе с утра. Нужно

Снижение должностного статуса меня несколько не смущало

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Танки «Тамбовский колхозник»

В годы войны жители Тамбова и области активно включились в патриотическое движение по сбору средств на вооружение армии. Только в ноябре 1942 года жители области собрали на постройку танков свыше 38 млн руб. Всего на средства тамбовских колхозников было изготовлено 292 танка Т-34 и Т-70. Уже в декабре 1942 г. танковая колонна «Тамбовский колхозник» из 55 танков Т-34 была передана формированиям бронетанковых и механизированных войск. Тамбовские колхозники стали первыми, кому Верховный главнокомандующий И.В. Сталин выразил благодарность от имени Красной Армии, прислав телеграмму.



На Саяно-Шушенской ГЭС.

Заместитель главного диспетчера ОДУ Сибири, 2008 год

Увидеть воочию энергообъекты, которыми ты управляешь – это очень ценно

шет вследствие возгорания автотрансформатора. Через некоторое время отключился и второй автотрансформатор с системой шин. В итоге Иркутская энергосистема совместно с Бурятской и Забайкальской отделились на изолированную работу. В этот период я еще работал в качестве дублера. Было интересно и сложно. Нужно было сконцентрироваться, побороть волнение и применить все полученные знания. В смене работали два диспетчера, и мы вдвоем справились

с этой ситуацией, выполнили синхронизацию и восстановили режим. В эту ночь я четко осознал, что участвую в общей работе – волновался за то, что происходит на подстанции, старался предугадать, как может развиваться ситуация и как это отразится на работе энергосистемы. Утром, кроме усталости, чувствовалась внутренняя удовлетворенность и даже гордость от того, что мы не допустили серьезных последствий для энергосистемы, для потребителей. Думаю, эту аварию я запомнил навсегда.

– Какие события повлияли на ваше профессиональное развитие?

– Оперативная работа была интересной в каждую смену. Авария – это один из этапов профессионального развития, она легла в череду событий, решений, действий, в результате которых формируется опыт.

Незабываемые чувства оставило посещение объектов энергетики. Когда впервые увидел огромную плотину Саяно-Шушенской ГЭС, Красноярскую ГЭС, подстанцию 500 кВ – испытал очень яркие, сильные впечатления, которые забыть невозможно. Увидеть воочию энергообъекты, которыми ты управляешь – это очень ценно.

И не менее ценно познакомиться с коллегами, которых ты знаешь заочно, только по диспетчерским переговорам. При выполнении общих задач,



Главный диспетчер ЕЭС России Александр Бондаренко (справа) вручает Кубок победителя Всероссийских соревнований диспетчеров команде ОДУ Сибири. Состав команды: диспетчер Дмитрий Махиборода, старший диспетчер Александр Денисенко, руководитель команды Виктор Шибанов, 2006 год



Председатель Правления АО «СО ЕЭС» Борис Аюев поздравляет Александра Денисенко с присвоением почетного звания «Заслуженный работник СО ЕЭС», 2019 год

слаженной работе, соблюдении определенных единых правил возникает профессиональное взаимопонимание. И когда сложившиеся по телефону дружеские отношения подтверждаются при личной встрече, когда понимаешь, что человек близок тебе по духу, по человеческим качествам – это очень здорово. Видимо, энергетика притягивает к себе людей схожего склада и сближает их, несмотря на расстояния.

– Что вы считаете своим главным профессиональным достижением?

– О достижениях говорить сложно: даже испытывая удовлетворение от хорошо выполненной работы, постоянно хочется осваивать новые процессы, получать новые знания. Завершив один проект, уже думаешь о новом. Это посто-

янный процесс совершенствования, движения вперед. Для меня критерий профессиональной успешности – сохранение вот этого интереса, желания работать и развиваться.

Если же говорить о технических достижениях – конечно, их было много. Это и развитие технологий диспетчерского управления, и вводы новых энергообъектов в ОЭС Сибири, во многих из которых я лично участвовал.

Одним из наиболее запомнившихся вводимых объектов стала Богучанская ГЭС. Я побывал на станции в период завершения первого этапа достройки. Размах строительства и сибирская природа восхитили в очередной раз. Почувствовал удовлетворение от того, что при обсуждении роли ГЭС в электрической сети Сибири, в гидрологической схеме Ангаро-Енисейского каскада у меня достаточно знаний и опыта, чтобы корректно донести важную информацию до коллег из других организаций так, чтобы она была воспринята конструктивно. Самым беспокойным и интересным был период включения нового оборудования, с главным инженером станции приходилось общаться по нескольку раз в день. Сам процесс включения занял довольно много времени в связи с большим количеством вводимого генерирующего оборудования, объектов схемы выдачи мощности. Это был большой пласт серьезной работы, который тоже надолго останется в памяти.

– Вы занимаете должность директора по управлению режимами – главного диспетчера 10 лет, с 2010 года. Насколько существенно изменилась за это время ОЭС Сибири и ваша работа?

– Изменения в работе произошли очень серьезные. Значительные изменения претерпела нормативная документация. Изменилась схема энергосистемы – появились новые генерирую-

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ



Электрический капкан для фрицев

В 1941 году под Москвой более 150 сотрудников «Мосэнерго», «Москабеля», «Моссельэлектро», «Центроэлектромонтажа», которые составили 303-й инженерно-строительный батальон, строили электрический капкан для немцев. Энергетики возвели, по сути, третью линию обороны в 25 км от Москвы: электрозаграждения огибали Москву дугой от Химок до Домодедова. В нее входили 164 км надземных электризованных препятствий (колючая проволока, проволоочная сеть), 11 км водных (ток пускали прямо по реке Истра), 55 км электризованной почвы. 37 трансформаторных пунктов находились в замаскированных землянках.

Пришло много юных ребят, которые учились по специализированным программам Системного оператора и получили хорошую базовую подготовку

щие мощности, новые линии электропередачи, новые крупные потребители. Появилось передовое оборудование – это и управляющие шунтирующие реакторы, полупроводниковое силовое оборудование.

Кроме того, внедрены новые технологии оперативно-диспетчерского управления. Введена в эксплуатацию и эффективно работает централизованная система противоаварийной автоматики, обеспечивающая выдачу настроек для противоаварийного управления локальным устройством автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Также ОДУ Сибири первым из объединенных диспетчерских управлений страны внедрило систему мониторинга запасов устойчивости, которая позволяет увеличить пропускную способность электрической сети за счет расчета величины максимально-допустимого перетока в режиме реального времени. Постепенно переходим на цифровые технологии во всех направлениях работы.

Значительно изменился, помолодел персонал. Пришло много юных ребят, которые учились по специализированным программам Системного оператора и получили хорошую базовую подготовку.

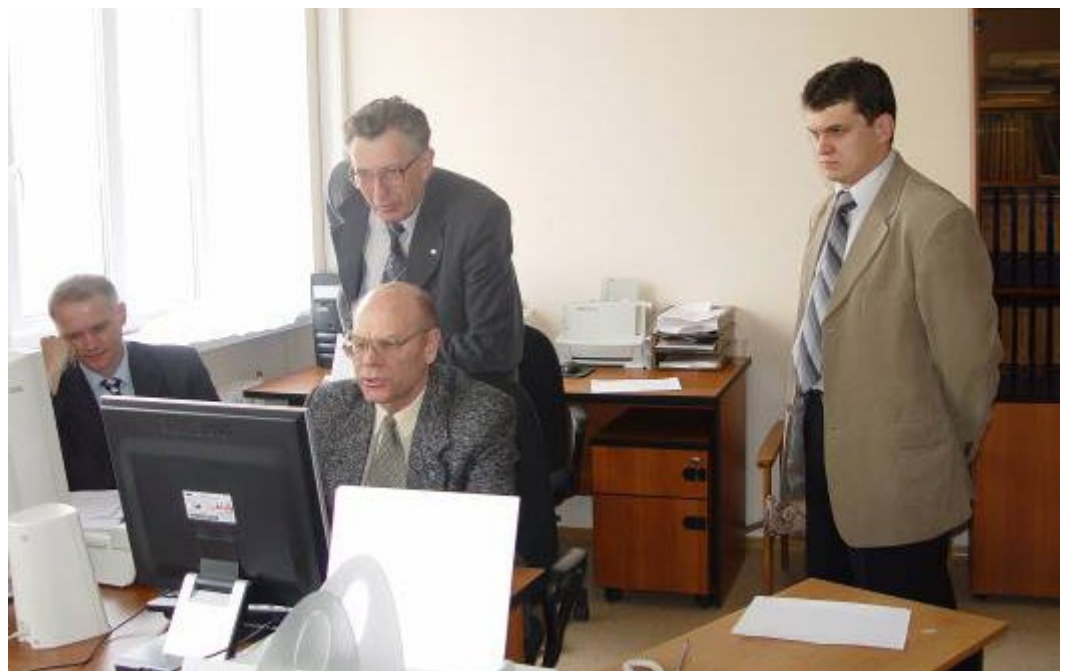
Работать стало сложнее, но и интереснее. Интересно решать новые задачи. Такие, например, как ввод в работу ЛАПНУ Саяно-Шушенской ГЭС и ЛАПНУ подстанций 500 кВ Иркутская и Озерная. Ввод транзита 500 кВ Курган – Ви-

тязь – Восход, который впервые объединил энергосистемы Урала и Сибири по территории Российской Федерации в обход ЕЭС Казахстана. Включение на параллельную работу с ЕЭС России Ванкорского энергорайона. Проработка и выполнение схемно-режимных и энергобалансовых условий для введения подстанции 500 кВ Енисей, обеспечивающей надежное энергоснабжение Центрального узла Красноярской энергосистемы, в том числе в период проведения XXIX Всемирной зимней Универсиады в городе Красноярске. Ввод подстанции 500 кВ Усть-Кут, благодаря чему появилась возможность для обеспечения электроснабжения нефтеперекачивающих станций магистрального нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан, развития Байкало-Амурской железнодорожной магистрали.

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

– Первый урок профессионального мастерства я получил на Кемеровской ГРЭС. Мне очень понравился стиль общения с людьми и инженерный подход к работе начальника электрического цеха Василия Ильича Скоропляса.

В ОДУ Сибири мой главный учитель – Михаил Афанасьевич Панасенко, он был заместителем начальника ОДС и занимался моей под-



Александр Денисенко со старшими коллегами: начальник Центра тренажерной подготовки В.Ю. Шибанов, заместитель начальника ОДС М.А. Панасенко, начальник Службы РЗА Б.И. Гвоздев, 2006 год

Иерархия и строгая дисциплина – неотъемлемые составляющие работы в нашей отрасли, но и человеческие отношения крайне важны

готовкой на должность диспетчера, готовил меня к экзаменам. Кроме того, и руководители технологических служб – оперативно-диспетчерской, электрических режимов, релейной защиты и автоматики, перспективного развития – тоже оказали влияние на мое профессиональное становление в Системном операторе. Они мне казались корифеями энергетики, да по факту так и было.

Сибирская школа энергетики создана руками, усилиями многих талантливых людей, с некоторыми из которых мне довелось работать. С благодарностью вспоминаю Леонтия Ивановича Корягина, который долгое время был главным диспетчером ОДУ Сибири, заместителем начальника службы электрических режимов Юрия Петровича Щеглова, начальника службы РЗА и автоматики Бориса Израйлевича Гвоздева. Я впитывал весь опыт и знания, которыми они щедро делились. Очень многому научился у Александра Даниловича Алешина, возглавлявшего оперативно-диспетчерскую службу 37 лет – с 1968 по 2005 год. Его профессионализм, человеческие качества и умение руководить коллективом вызывают большое уважение и даже восхищение, таких руководителей единицы. Считаю, что с учителями мне очень повезло.



Выступление на ежегодной встрече со студентами Томского политехнического института. День открытых дверей, 2017 год

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

– Я думаю, когда руководишь коллективом, особенно если это коллектив высококлассных специалистов, очень важны не только производственные достижения, но и создание конструктивной и дружелюбной атмосферы. Стремлюсь к тому, чтобы сотрудники выполняли те или иные задачи не только потому, что это определено приказом или поручением руководителя. Но и потому, что они понимают нужность, важность задачи и испытывают осознанное желание ее выполнять.

Важно также взаимодействие между службами, формирование некоего единения людей, нацеленных на общий результат. Иерархия и строгая дисциплина – неотъемлемые составляющие работы в нашей отрасли, но и человеческие отношения крайне важны.

Безусловно, как любому руководителю, мне приходилось принимать жесткие решения. Но опять-таки я всегда стараюсь так донести это решение, подобрать такую аргументацию и такие обоснования, чтобы оно было понято и спокойно принято.

В общении я не ставлю жестких границ «начальник – подчиненный». Каждый сотрудник – это личность со своими интересами, семейными делами, личными успехами или проблемами.

Александр Денисенко с удовольствием участвует в корпоративных самодеятельных концертах, которые сближают коллектив, создают атмосферу творчества и дружелюбия. Ежегодно проводит церемонию посвящения новых сотрудников в энергетики, каждый раз тщательно продумывая свою роль



Традиционное посвящение новых сотрудников в энергетики. Главный диспетчер ОДУ Сибири в роли Лорда Александра. День энергетика, 2019 год

И это нужно учитывать, чтобы при выполнении поставленных задач, четком соблюдении сроков персонал чувствовал себя комфортно. Стремлюсь, чтобы это было так.

– Какие профессии выбрали ваши дети? Хотели ли вы, чтобы они пошли по вашим стопам, влияли ли на их решения?

– Старшая дочь Татьяна закончила в Кемерово факультет романо-германских языков и уехала работать в Санкт-Петербург. Я очень за нее рад. Младшая дочь Елена решила поступить в колледж туризма, тоже в северной столице. Так что они вместе туда уехали, первый год будут жить самостоятельно. Думаю, молодость и амбиции позволят им успешно освоиться на новом месте и открыть перспективы для будущего.

Сыну Егору чуть больше года, и пока еще рано думать о его будущей профессии. Сейчас главное, чтоб он был здоров и спокоен. В связи с удаленным режимом работы у меня появилось больше возможностей видеть, как он растет и развивается, и это очень здорово. Как сказал один из моих знакомых: нужно вкладывать в детей – это самые выгодные инвестиции, потому что это наше продолжение. Возможно, это звучит громко, но с годами действительно приходит понимание: все, что вложишь в ребенка, обернется пользой не только для него, но и для тебя. В наших детях продолжают наши мечты и жизненные стремления.

Нужно вкладывать в детей – это самые выгодные инвестиции



Александр с дочерьми Татьяной и Еленой, сыном Егором, 2020 год

– Во сколько начинается и заканчивается ваш день?

– Обычно рабочий день длится 11–12 часов, с семи утра. Первым делом – ознакомление с оперативным журналом: с текущей схемой энергосистемы, с аварийными событиями, которые произошли за ночь. Далее принимаю рапорты главных диспетчеров РДУ. К 8:00 у меня уже есть целостная картина по прошедшей смене и понимание событий на предстоящий день. В 18:00–19:00 рабочий день заканчивается.

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

– В последний год, в связи с рождением сына, мало чем успеваем заняться, в театрах и на концертах давно не были. Главная забота и развлечение – следить за развитием малыша.

Если говорить о хобби – это работа руками. Когда есть свободное время, мы с семьей проводим его на своем загородном участке. А летом там и живем. Очень люблю заниматься строительными делами по дому, ландшафтом. Недавно сделал мансардную комнату – своими руками, от проектирования до отделки. Заниматься физическим трудом и видеть его результаты – это большое удовольствие.

Увлечение для души тоже есть. Несколько лет назад у меня появилось желание обучиться игре на барабанах. Дочери подарили на день рождения урок игры на этом инструменте. Потом купил барабанную установку. А через некоторое время у нас в городе открылась школа игры на барабанах – с удовольствием отучился полгода. На сцене я, конечно, не выступаю, но для себя, для энергетической зарядки люблю поиграть. Мне очень нравится ощущение ритма, возможность владеть своим телом и подружить руки-ноги-голову. Ведь каждая рука, нога выполняют свою партию, каждая палочка делает свое дело независимо друг от друга, поэтому нужно уметь контролировать одновременно несколько процессов. Это очень увлекательно!

– Любите ли вы путешествовать? Если да, то куда?

– На мой взгляд, без путешествия, даже очень короткого, во время отпуска невозможно полноценно отдохнуть. Больше всего мы любим отдых на природе. В заграничных турах тоже бываем, это интересно, но ощущение чужой страны, чужой культуры меня немного сковывает. В лесу или на озере, с палаткой мне нравится больше.



Барабанная импровизация. День энергетика, 2017 год

Нынешним летом побывали в Хакасии на озерах, и сынишку с собой брали. Получили огромный заряд энергии, пропитались солнцем, надышались ветром на год вперед.

– Какую кухню предпочитаете? Ваше любимое блюдо?

– Люблю нашу сибирскую кухню, те блюда, которые знаю с детства, которые готовила мама. Сибирская кухня многообразна, как и национальный состав живущих здесь людей. Она впитала в себя множество кулинарных традиций, при этом основана на местных продуктах, которые всем доступны. Никакая экзотика меня особенно не привлекает, попробовать бывает интересно, но в повседневной жизни мне больше нравятся борщ или окрошка, пельмени.

– Готовите ли сами?

– Готовить я умею и с удовольствием готовлю, хоть и не очень часто. Заменить хозяйку на кухне не стремлюсь. А вот за городом приготовление еды в казане или на мангале, на огне – это, конечно, мое дело. Мясо должен готовить мужчина, это бесспорно. |

БЛИЦ-ОПРОС

– Вы довольны собой?

– Мне всегда хочется чего-то большего. Выполнил какую-то задачу или сделал что-то руками – и да, я доволен, но хочется еще лучшего результата.

– Есть ли в вашей жизни девиз?

– Всего можно достичь, прилагая определенные усилия. Не жди блага, а ставь цели и двигайся к ним.

– Верите ли вы в приметы?

– Не верю, но обращаю внимание. Причем на хорошие приметы – они поднимают настроение.

– Кино какого жанра вы любите?

– Главное, чтобы был интересный сюжет, чтобы во время просмотра фильма забывал, что на экране актеры. Сериалы не люблю, считаю, что они сжигают время.

– Что вы читаете?

– Сейчас читаю главным образом профессиональную литературу и статьи, связанные со своим увлечением – стройкой, ремонтом дома. А в детстве очень любил Жюль Верна, перечитал все собрание сочинений.

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

– Это собирательный образ, в котором сочетаются отдельные черты разных людей и разных литературных героев.

– Лучший совет, который вы когда-либо получали.

– Совет, который я получил от отца: «Хочешь понять – возьми и разберись сам». Действительно, знания, до которых докопался сам – гораздо более ценны и полезны.

– Вы любите петь?

– Да. В душе не пою, а вот в машине, когда никто не слышит – очень люблю и пою громко, с удовольствием.

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

– Вода. Костер. Тишина.

– Вы оптимист?

– Да!

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



Центр духовной жизни

В Ульяновск было эвакуировано руководство Русской Православной Церкви во главе с будущим Патриархом Сергием. С началом войны отношение к церкви стало меняться. Сталин, бывший семинарист, понимал, как важна вера в период тяжелых испытаний. 7 октября 1941 года Моссовет принял решение об эвакуации Московской Патриархии в г. Чкалов (Оренбург), но из-за болезни митрополита поезд направили в более близкий Ульяновск. Город стал центром духовной жизни страны вплоть до 1943 года. Отсюда прозвучал призыв митрополита о сборе пожертвований в Фонд обороны.

ЦИФРОВОЙ ПОЛИГОН РЗА

Цифровые технологии быстрыми темпами проникают в электроэнергетический сектор, наглядно демонстрируя огромный спектр преимуществ и возможностей, которые становятся доступными для трансформации отрасли и ее необратимого перехода на новый этап развития. В условиях активного перехода на цифровой формат особую ценность обретает практический опыт внедрения и эксплуатации инновационных технологий на энергетических объектах. Он позволяет выявить особенности современных систем, выработать принципиально новые и оптимальные подходы к их проектированию и способам управления, исключить внедрение непроверенных технологий и разработок. Одним из цифровых полигонов для апробации инновационных решений, обеспечивающих передачу информации в «цифре» в цепях релейной защиты и автоматики (РЗА), стала подстанция (ПС) 500 кВ Тобол в Тюменской энергосистеме. Системный оператор и Федеральная сетевая компания реализуют пилотный проект по внедрению на подстанции цифровой информационной подсистемы РЗА на основе электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения.

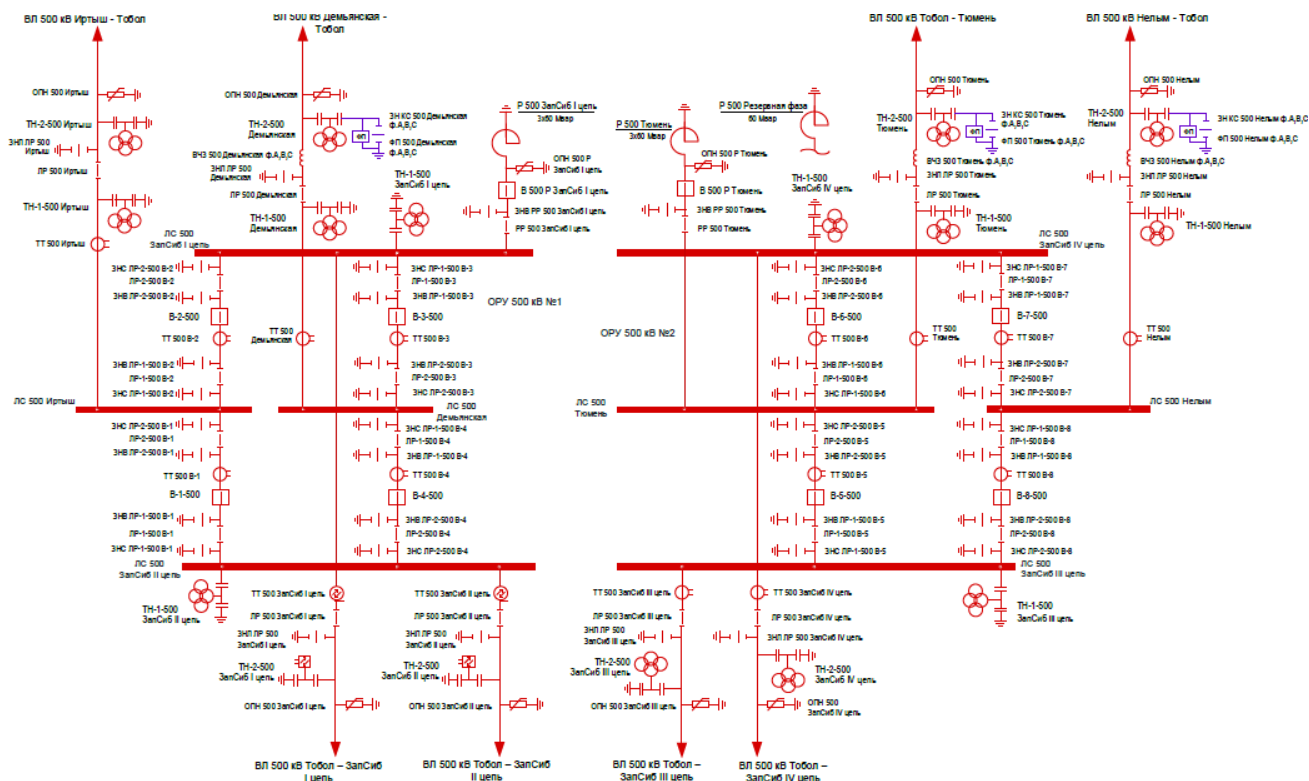


Схема ОПУ 500 кВ подстанции Тобол

Что такое ЦПС

Отраслевые специалисты еще не пришли к единому мнению при выборе определения «цифровая подстанция» (ЦПС).

Существующие понятия разнятся деталями, но есть ряд общих базовых моментов, которые ни у кого из них не вызывают вопросов. Это те характерные черты, которые отличают цифровую подстанцию от подстанции в привычном понимании. В первую очередь это реализованная среда передачи данных в цифровой форме.

По мнению специалистов Системного оператора, цифровая подстанция – это подстанция с высоким уровнем автоматизации, в которой практически все процессы информационного обмена между ее элементами, а также управление работой осуществляются в цифровом виде на основе стандартов серии МЭК 61850 (по цифровому протоколу МЭК 61850). МЭК 61850 – это совокупность международных стандартов, объединенных в единую серию «Сети и системы связи на подстанциях», которые в настоящее время уже вышли за рамки одного энергообъекта (подстанции) и описывают коммуникационные технологии и информационное взаимодействие

в рамках всей энергетики. Целый ряд глав стандарта МЭК 61850 являются национальными стандартами в системе ГОСТ Р.



Виктор ВОРОБЬЁВ,
начальник Службы
релейной защиты
и автоматики
АО «СО ЕЭС»:

– В условиях активной цифровизации энергетики по-новому встают вопросы развития РЗА как в концептуальном смысле, так и на прикладном уровне. Актуальными становятся вопросы перехода к кросс-платформенной программной реализации функций РЗА (т.е. в различных операционных системах), построения архитектуры и интеграции устройств и комплексов РЗА в «компьютерном» исполнении при создании ЦПС, проблемы обеспечения их надежности, а также вопросы стандартизации и кибербезопасности. Поиск ответов на эти вызовы исключительно в теории невозможен, нужны практика и постоянный анализ полученного опыта.



Цифровые трансформаторы тока (а) и трансформаторы напряжения (б) на ПС 500 кВ Тобол

Энергообъект с цифровым потенциалом

Введенная в работу в начале 2018 года в Тюменской энергосистеме ПС 500 кВ Тобол является ключевым элементом энергетической инфраструктуры комплекса глубокой переработки углеводородного сырья Западно-Сибирского нефтехимического комбината ПАО «СИБУР Холдинг». Она изначально проектировалась как объект с применением цифровых протоколов передачи данных и организацией системы управления оборудованием на базе стандарта МЭК 61850-8.1.

ПС 500 кВ Тобол является ключевым элементом энергетической инфраструктуры комплекса глубокой переработки углеводородного сырья



Виталий АНТИПИН,
главный специалист Службы релейной защиты и автоматики АО «СО ЕЭС»:

– Сигналы состояния и управления коммутационными аппаратами (выключателями, разъединителями, заземляющими ножами 500 кВ) передаются по медным кабелям в микропроцессорные контроллеры (DMU – digital merging unit), расположенные в контейнерах наружной установки на ОРУ 500 кВ.

DMU обменивается информацией с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП) объекта посредством протокола MMS в соответствии со стандартом МЭК 61850-8.1 по волоконно-оптическим кабелям.

Благодаря реализованным цифровым решениям питающий центр был выбран Системным оператором и Федеральной сетевой компанией в качестве технологического полигона для апробации инновационных разработок при построении цифровых подстанций, тестирования новых устройств и измерительных систем. В частности, проектной документацией в дополнение к традиционным аналоговым трансформаторам тока и напряжения (ТТ и ТН) и устройствам релейной защиты и автоматики (устройствам РЗА) было предусмотрено создание инновационной части, включающей в себя установку:

- трансформаторов тока электронных оптических производства АО «Профотек» (ТТЭО, цифровых ТТ);
- делителей напряжения емкостных электронных АО «Профотек» (ДНЕЭ, цифровых ТН);



Контейнер наружной установки ячейки выключателя 500 кВ с DMU

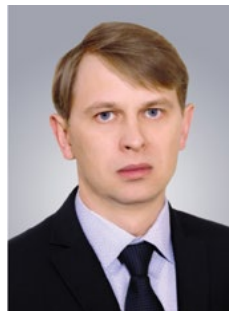


Конструкция ДНЕЭ (цифрового ТН)



Конструкция ТТЭО (цифрового ТТ)

- устройств РЗА, получающих информацию о текущих значениях тока и напряжения от цифровых ТТ и ТН по протоколу SV в соответствии со стандартом МЭК 61850-9.2 (SV-поток);
- оборудования локально-вычислительной сети (сетевые коммутаторы, система обеспечения единого времени).



Александр КОЗЫРЕВ,
заместитель
начальника Службы
релейной защиты
и автоматики
АО «СО ЕЭС»:

– Цифровой потенциал ПС 500 кВ Тобол позволил приступить к реализации совместного пилотного проекта двух компаний, предусматривающего внедрение в системе РЗА подстанции цифровой информационной подсистемы на основе цифровых ТТ и ТН, передающих значения измеряемых величин

в цифровом формате данных в режиме реального времени по протоколу SV (Sampled Values) в соответствии со стандартом МЭК 61850-9.2. Согласно этому стандарту данные измерений мгновенных значений тока/напряжения, относящиеся к одному моменту времени, объединяются в выборки, иными словами – в срезы мгновенных значений тока и напряжения. Главной целью проекта стала наработка опыта эксплуатации цифровых ТТ и ТН и устройств РЗА, получающих значения тока и напряжения в цифровом формате, на объектах электроэнергетики такого класса напряжения в условиях, приближенных к реальным.

Принцип действия ТТЭО основан на магнито-оптическом эффекте Фарадея. Устройство состоит из измерительной части, изоляционной колонны и электронно-оптических блоков. В состав ДНЕЭ входят изоляционная колонна с емкостным делителем, выносной модуль и электронный оптический блок. ТТЭО и ДНЕЭ превращают переменный ток и напряжение большой величины в цифровые измерительные сигналы.

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Архангельское РДУ



2 млн тонн помощи

Архангельск – один из пунктов прибытия арктических конвоев союзников, доставлявших в Советский Союз военное снаряжение, технику, продовольствие. 31 августа 1941 года в город прибыл первый конвой по программе ленд-лиза, операция получила название «Дервиш». На транспортах конвоя было доставлено 10000 тонн каучука, 3800 бомб и мин, 15 истребителей типа «Харрикейн» и многое другое. Всего в Архангельск за четыре года пришло 40 конвоев, доставивших свыше 2 млн тонн стратегических грузов по программе ленд-лиза. Успех морских операций давался большой ценой. За годы войны в Арктике погибло 126 союзных кораблей.

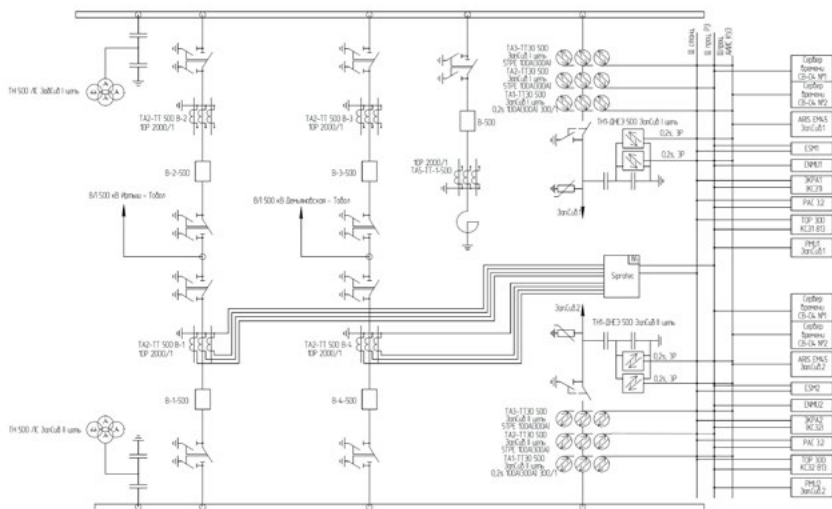


Схема подключения цифровых ТТ и ТН к устройствам РЗА и измерений

Рабочая группа

С целью разработки технических решений, организации мониторинга и анализа функционирования инновационной части ПС 500 кВ Тобол, а также формирования рекомендаций о дальнейшем возможном промышленном применении цифровых ТТ и ТН была создана рабочая группа из представителей АО «СО ЕЭС», «Россети ФСК ЕЭС» (ПАО «ФСК ЕЭС»), а также производителей цифровых ТТ и ТН и устройств РЗА.

Виталий Антипин:

– На первоначальном этапе, для обеспечения возможности мониторинга и анализа функционирования инновационной части ПС 500 кВ Тобол, рабочая группа сформировала требования к рабочей документации, согласно которой были реализованы решения по инновационному оборудованию ПС 500 кВ Тобол. Разработкой рабочей документации, а также реализацией соответствующих технических решений занимались специалисты ФСК ЕЭС. В свою очередь АО «СО ЕЭС» подготовило и выдало задания по настройке новых устройств РЗА, которые были выполнены персоналом Федеральной сетевой компании.

В течение 2019–2020 гг. специалисты, входящие в рабочую группу, осуществляли постоянный мониторинг и анализ функционирования инновационной части ПС 500 кВ Тобол в нормальных режимах и при различных

возмущениях в энергосистеме. За этот период рабочая группа также подготовила и провела несколько натуральных испытаний.

Сравнительный анализ работы электромагнитных и оптических ТТ, проведенный по результатам испытаний, показал преимущества оптических ТТ, обусловленные отсутствием в них явления намагничивания, что позволяет получить более достоверные данные о состоянии работы сети без лишних искажений. Уровень передачи постоянной составляющей тока для оптических ТТ выше по сравнению с электромагнитными ТТ. Кроме того, безусловным преимуществом электронных ТН по сравнению с электромагнитными аналогами является снижение риска неправильной работы микропроцессорных устройств РЗА по причине неисправности их цепей напряжения.

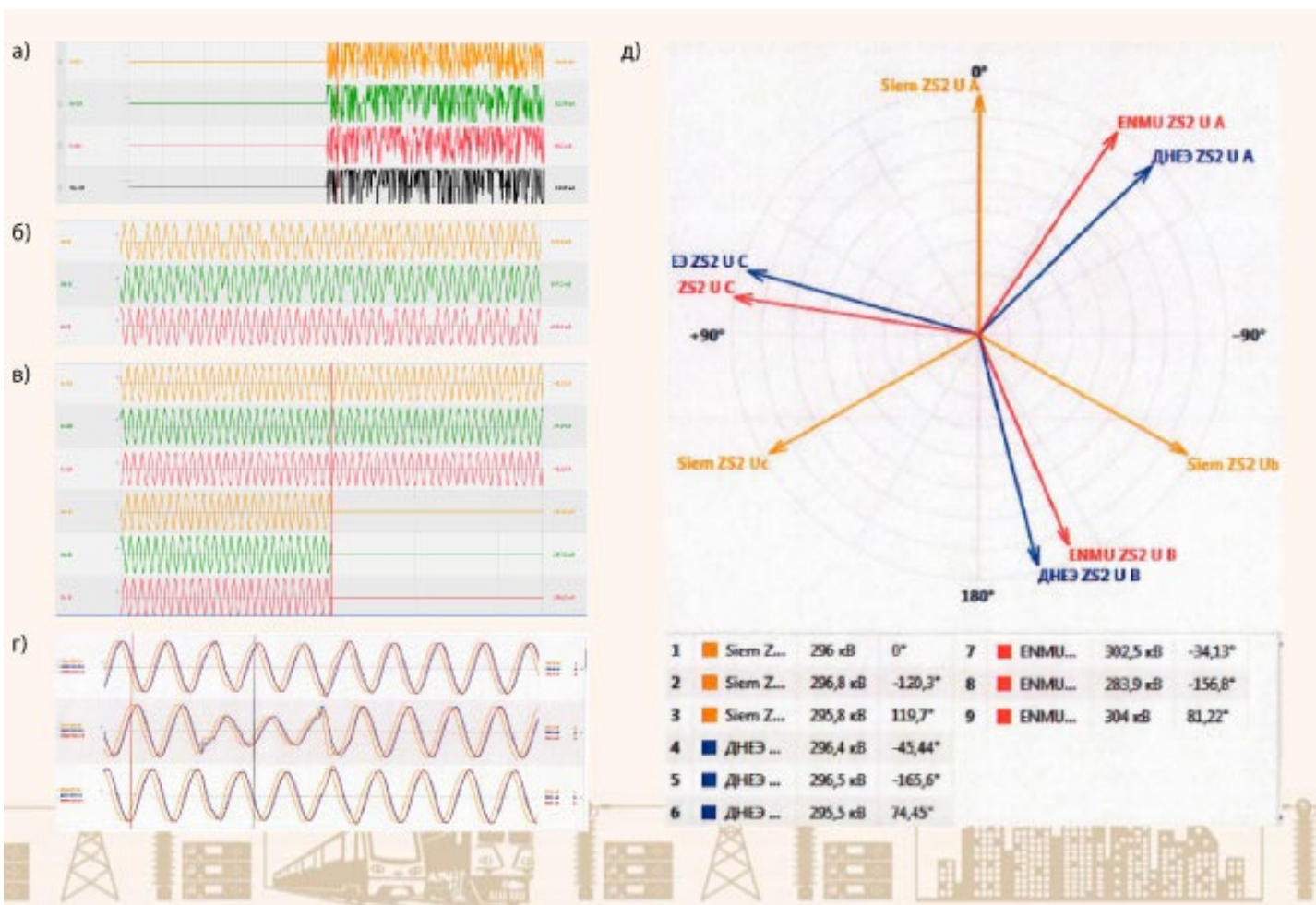
Вместе с тем анализ функционирования оборудования и устройств инновационной части позволил выявить периодические самопроизвольные выбросы и искажения в цифровых сигналах (SV-потоках) тока и напряжения без возмущений в первичной сети, пропадания и ошибки SV-потоков, фазовый сдвиг между аналоговыми и цифровыми сигналами, получаемыми и фиксируемыми устройствами РЗА от измерительных трансформаторов. Все это могло привести к неправильной работе устройств РЗА.

Безусловным преимуществом электронных ТН по сравнению с электромагнитными аналогами является снижение риска неправильной работы микропроцессорных устройств РЗА



Дмитрий СТЕШЕНКО,
ведущий специалист
Службы релейной защиты
и автоматики
АО «СО ЕЭС»:

– Выявленные недостатки потребовали внесения изменений в «железо» и прикладное программное обеспечение инновационной части ПС 500 кВ Тобол. В частности, для устранения выявленных недостатков производителями устройств РЗА и цифровых ТТ и ТН (АО «Профотек», ООО «НПП «ЭКРА», ООО «Сименс», ООО «Релематика») была выполнена доработка аппаратного и программного обеспечения электронных оптических



Неисправности измерений SV-потоков: выбросы (а), искажения (б), сбои (в), сдвиг угла (г, д)

блоков цифровых трансформаторов тока и напряжения, корректировка программного обеспечения устройств РЗА.

После выполненных доработок количество периодических пропаданий и ошибок SV-потоков от цифровых ТТ и ТН значительно сократилось, а искажения цифровых сигналов были полностью устранены. По итогам проведенного анализа также потребовалась корректиров-

ка ряда положений нормативных документов в области РЗА для уточнения требований к синхронизации времени и регистрации аварийных событий в устройствах РЗА.

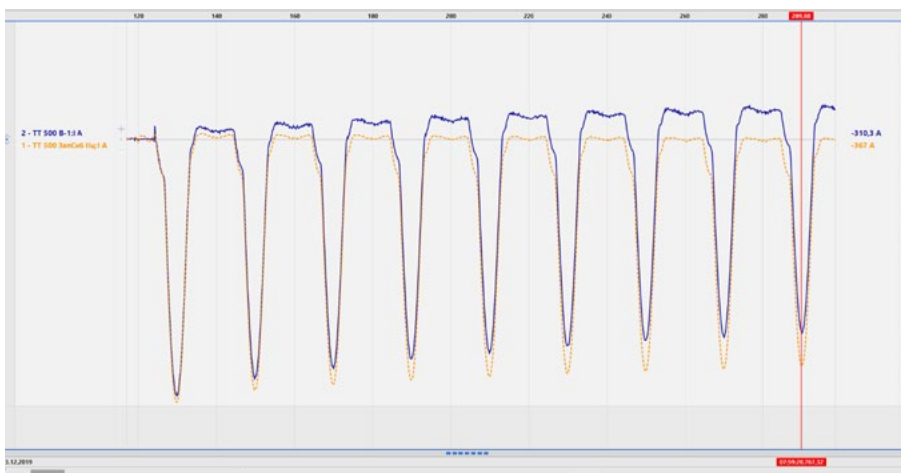
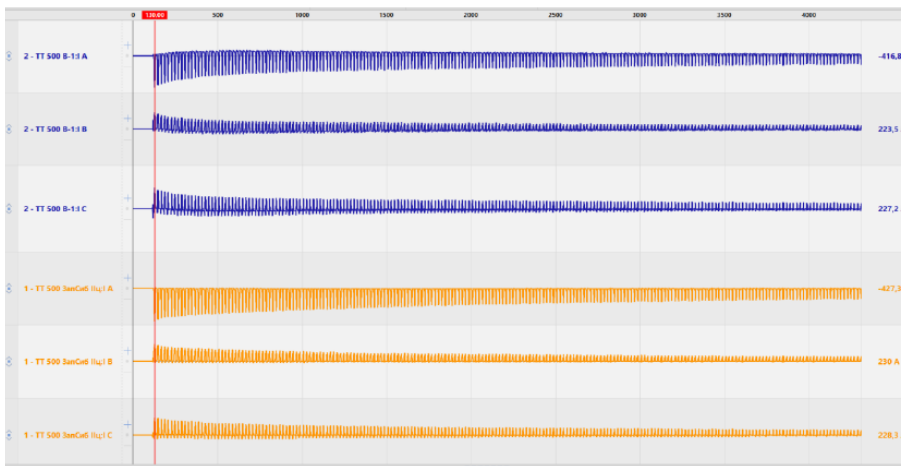
Важным этапом пилотного проекта стало проведение опытов и испытаний, в частности, для анализа работы цифровых ТТ и ТН и устройств РЗА в переходных режимах. С этой целью рабочая группа провела два опыта. В декабре 2019 года осуществлен опыт

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Новгородское РДУ



Родина Знамени Победы

Знаменитое Знамя Победы на крыше Рейхстага – это штурмовой флаг 150-й ордена Кутузова II степени Идрицкой стрелковой дивизии. Почетного наименования «Идрицкая» дивизия удостоена после кровопролитных боев за освобождение от немецкой оккупации поселка Идрицы в Псковской области. После этого дивизия с боями продолжала свой путь до Берлина, где в ночь с 30 апреля на 1 мая 1945 года на крыше здания Рейхстага бойцы Красной Армии и водрузили флаг, ставший Знаменем Победы.



Токи при постановке АТ под напряжение (синим цветом – от аналоговых ТТ, оранжевым цветом – от цифровых ТТ)

постановки под напряжение автотрансформатора (АТ) на ПС 500 кВ ЗапСиб от ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб II цепь. А в августе 2020 года проведен опыт по проверке функционирования цифровой подсистемы при коротком замыкании на ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб II цепь.

В ходе проведения опытов по постановке под напряжение автотрансформатора и короткого замыкания на линии электропередачи

цифровые ТТ и ТН показали высокую точность измерений токов и напряжений. Было установлено, что значение вторичного тока от цифровых ТТ не имело искажений в отличие от традиционных аналоговых электромагнитных ТТ, обусловленных их насыщением из-за наличия апериодической составляющей в токе намагничивания автотрансформатора. Также была зафиксирована правильная работа подключенных к цифровым ТТ и ТН устройств РЗА изготовления НПП «ЭКРА» при коротком замыкании на ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб II цепь.

В то же время опыт короткого замыкания выявил отличия значений напряжений, получаемых от цифрового ТН и традиционного аналогового ТН при отключении неповрежденных фаз ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб II цепь, требующие дополнительного анализа и оценки влияния на работу устройств РЗА. Рабочая группа также пришла к выводу, что отсутствие четких требований по передаче значений тока и напряжения нулевой последовательности по протоколу МЭК 61850-9-2 приводит к различной их интерпретации со стороны производителей устройств РЗА и цифровых измерительных трансформаторов. Именно по этой причине в ходе экспериментов был зафиксирован отказ срабатывания (блокировка) терминала ООО «Сименс», подключенного к цифровым ТТ и ТН при коротком замыкании на ВЛ 500 кВ Тобол – ЗапСиб II цепь.

Итоги проекта

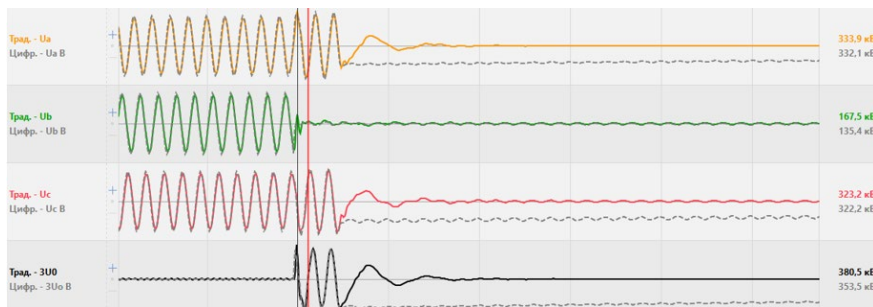
В сентябре 2020 года совместная рабочая группа АО «СО ЕЭС», «Россети ФСК ЕЭС» и производителей цифровых измерительных трансформаторов тока и терминалов РЗА подвела промежуточные итоги реализации пилотного проекта. Одним из важных итогов стало

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Дагестанское РДУ



Несостоявшийся фашистский адмирал

Командование вермахта намеревалось захватить Махачкалу, превратить ее в главную базу на Каспии и даже уже назначило адмирала, который должен был осуществлять здесь военно-морские операции. Город приготовил врагу активный отпор: было сформировано народное ополчение, созданы склады боеприпасов, посты воздушного наблюдения. В Махачкале соорудили огневые точки, баррикады, десятки километров противотанковых препятствий, траншей и окопов. В результате грамотно организованной обороны и самоотверженности жителей агрессорам так и не удалось взять Махачкалу, а назначенный адмирал так и не появился на Каспии.



Напряжения в фазах ВЛ 500 кВ ЗапСиб II при отключении КЗ (цветные – от традиционного ТН, серым пунктиром – от цифрового ТН)

создание прототипа информационной подсистемы, включающей в себя комплекс устройств релейной защиты и сетевой автоматики, регистраторов аварийных событий (РАС), электронных трансформаторов тока и напряжения, коммутаторов и их программного обеспечения.

Виктор Воробьёв:

– Создание цифрового полигона на ПС 500 кВ Тобол позволило получить опыт эксплуатации передовых инновационных цифровых технологий в условиях, приближенных к реальным. Он уже был использован при разработке отраслевых нормативных документов, в частности, с его учетом внесены

изменения в СТО 56947007-29.120.70.241-2017 «Технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА». Полученный опыт эксплуатации и результаты исследований будут положены в основу разработки новых алгоритмов функционирования устройств РЗА, направленных на улучшение их качественных характеристик и повышение надежности функционирования в различных режимах.

Участники проекта пришли к единому мнению, что решение о готовности нового оборудования к промышленному применению – без дублирования функций ТТЭО и ДНЭЭ индуктивными и емкостными трансформаторами – возможно только при условии его стабильной и надежной работы. Для принятия такого решения необходимо наличие положительного опыта эксплуатации электронных трансформаторов в различных режимах функционирования, для чего требуется дополнительная реализация пилотных проектов на других объектах электроэнергетики. В частности, необходимо продолжение работ по опытной эксплуатации и исследованию работы в различных режимах оптических ТТ и электронных ТН, цифровых терминалов РЗА и РАС, и в особенности – систем синхронизации времени. |



ПС Тобол – первая в России подстанция сверхвысокого класса напряжения, в которой комплексно реализованы цифровые технологии



СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ СИМ-МОДЕЛЮ

Системный оператор формирует в энергетике единое информационное пространство на базе СИМ

Совершающаяся цифровая трансформация энергетики невозможна без создания в отрасли единой доверенной информационной среды для обмена технологическими данными, объем передачи которых измеряется сотнями терабайт ежедневно. Идейным вдохновителем и драйвером этого процесса выступает Системный оператор, формирующий технологические, правовые, методические и организационные предпосылки для внедрения в масштабах ЕЭС России унифицированной системы взаимопонимания на базе международных стандартов СИМ. Переход всех субъектов отрасли к использованию СИМ позволит упорядочить информационные потоки, организовать эффективное взаимодействие разнородных автоматизированных систем и обеспечить унифицированный способ информационного обмена между субъектами отрасли вне зависимости от производителя информационных систем.

Единая информационная модель ЕЭС России и зарубежья в цифрах:



Парадоксы цифровизации

Информационный обмен – один из базовых деловых процессов в электроэнергетике и в оперативно-диспетчерском управлении в частности. Субъекты электроэнергетики активно обмениваются информацией о параметрах и характеристиках генерирующих и электросетевых объектов, состоянии и режимах работы оборудования и систем релейной защиты и автоматики. Полнота и оперативность обмена технологическими сведениями – залог поддержания надежного функционирования энергосистемы.

Однако этот процесс до настоящего времени серьезно затрудняло отсутствие взаимной интеграции разрозненных информационных систем и платформ, эксплуатируемых различными энергокомпаниями. Подобная информационная «раздробленность» сложилась исторически. В разное время разными организациями электроэнергетики внедрялись разные программные продукты – в зависимости от целей и задач конкретного предприятия, его служб, а также по мере формирования информационных локальных сред. Взаимная конвертация данных

между программными продуктами была либо не предусмотрена, либо осуществлялась лишь частично.

В одном только Системном операторе почти для каждого делового процесса использовалась своя самостоятельная база данных нормативно-справочной информации (НСИ) или информационная модель. Например, существовала НСИ для оперативно-информационного комплекса и отдельная НСИ для формирования перечня объектов диспетчеризации, управления диспетчерскими заявками, плановыми графиками ремонтов. Отдельные модели применялись для расчетов установившихся режимов, оценивания состояния, расчета параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и т.д. Информационный обмен между этими моделями осуществлялся лишь частично – далеко не в полном объеме.

Единый стандарт представления данных отсутствовал, в результате чего каждая информационная модель, как правило, имела свои уникальные формат и структуру представления данных. В масштабах отрасли эта проблема усугублялась: данные, передаваемые между различными

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



Объект № 1

В 1942 году в Самаре (тогда – Куйбышев) было построено секретное бомбоубежище для резервного местонахождения ставки И.В. Сталина. Строительство «Объекта № 1», как обозначался Самарский бункер Сталина при сдаче, заняло девять месяцев. Его глубина – 37 метров. Защита обеспечивалась земляной толщей в 23 метра и бетонным тюфяком толщиной 3,5 метра. Самарский бункер Сталина – самый мощный из ныне рассекреченных бункеров по всему миру. К примеру, глубина гитлеровского бомбоубежища в Берлине – 16 м, а бункеров Рузвельта и Черчилля – не превышает размер двухэтажного дома.

Разрозненность информационных систем и отсутствие их взаимной интеграции становились тормозом на пути цифровизации

компаниями в формате текстовых и табличных документов или даже в бумажном виде, не были пригодны для машинной обработки. В результате актуализация данных в каждой информационной системе осуществлялась вручную.

На начальной стадии развития информационных технологий в 1990-х – начале 2000-х годов, когда количество используемых информационных систем было еще сравнительно невелико, а сами они не отличались высокой производительностью и содержали упрощенную модель данных, обеспечивать их ручное сопровождение было достаточно просто. Однако по мере развития и усложнения технологического комплекса, с распространением цифровых технологий и ростом автоматизации, появлением на российском рынке большого числа программных продуктов от разных производителей, количество эксплуатируемого организациями электроэнергетики ПО умножается, а объем данных, задействованных в процессе информационного обмена, увеличивается в геометрической прогрессии. Со временем даже самая небольшая корректировка сведений начала требовать массы ручных операций на всех уровнях.



Николай БЕЛЯЕВ,
начальник отдела
сопровождения
ОИК НП
и информационной
модели

«Создавался парадокс: развитие информационных технологий создавало возможности для автоматизации процессов и снижения количества ручных операций. В противовес этому, с каждым разом либо создавалась новая модель, либо существенно расширялся объем существующих данных и снова росло количество операций, выполняемых вручную. Усугубляло ситуацию то, что данные поступали, как правило, в форматах pdf или excel, которые не подлежали машинной обработке. Пройдя через массу ручных операций на стороне собственника, данные претерпевали преобразования из одного документа в другой на всех уровнях диспетчерского управления, пока, наконец, не попадали в информационную

модель конкретного ПО. Все это приводило не только к увеличению ресурсов, затрачиваемых на актуализацию информационных моделей, но и создавало риск ошибки при обновлении данных, увеличивало сроки и стоимость внедрения новых программных продуктов. Разрозненность информационных систем и отсутствие их взаимной интеграции становились тормозом на пути цифровизации и приносили понятные риски для обеспечения надежного управления энергосистемой».

Перед Системным оператором как организацией, ответственной за функционирование энергетического комплекса в целом, в первую очередь стояла задача упорядочить информационные потоки внутри организации, а затем предложить проверенное решение по унификации информационного обмена в масштабах энергосистемы и формированию глобальной системы технологического взаимопонимания и информационного взаимодействия между всеми субъектами отрасли.

«Эсперанто» для энергетики

Между тем, сложившаяся в отечественной электроэнергетике ситуация была не уникальна. Чуть раньше с аналогичной проблемой столкнулись и зарубежные предприятия отрасли. С целью унификации описания объектов электроэнергетической системы и выработки единых подходов к предоставлению информации Международной электротехнической комиссией на базе разработок Института исследований в области электроэнергетики EPRI (США) была утверждена группа международных стандартов МЭК 61970 и МЭК 61968. Эти стандарты закрепили цифровую модель, описывающую основные элементы электроэнергетической системы, их свойства и связи между ними в виде общепризнанных и одинаково понимаемых определений и понятий. Это стандартизованное описание информационной инфраструктуры отрасли получило название «Общая информационная модель» – ОИМ (Common Information Model – CIM).

«Создание CIM было сопоставимо с изобретением особого языка – языка технологического, общего для всех участников процесса информационного обмена в энергетике. Так же как любой человеческий язык, CIM-модель – это живая, динамично развивающаяся

и изменяющаяся коммуникативная система. Представляя собой общее, достаточно подробное, но не всеобъемлющее описание основных элементов энергосистемы, CIM-модель предусматривает и подразумевает возможность расширения за счет добавления дочерних либо самостоятельных классов, атрибутов и связей», – говорит Николай Беляев.

По мере изменений, происходящих в информационной модели в процессе развития, совершенствуются и стандарты, которые содержат ее описание. Аналогично тому, как по мере развития языка корректируются, например, правила академической грамматики, подстраиваясь под новые условия языковой среды (простой пример: слово «кофе» лингвисты раньше относили только к мужскому роду. Сегодня же допустимо его использовать и в среднем роде). При выявлении более успешных решений, либо при возникновении необходимости расширения стандарта МЭК утверждается новая редакция документа. Так, например, первая редакция стандарта МЭК 61970-301 вышла еще в 2003 году. В 2020 году утверждена уже седьмая – актуальная версия.

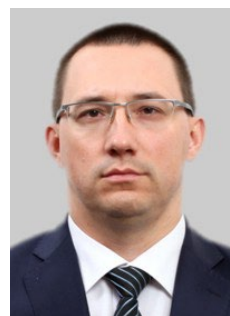
Уже вскоре разработанные МЭК стандарты стали руководством к действию для всех субъектов энергетики за рубежом, а поддержка информационного обмена в структуре CIM – одним из обязательных требований к производителям программного обеспечения.

ЕЭС в цифре

В 2005 году Системным оператором была инициирована проработка вопросов взаимной интеграции используемых в компании информационных моделей и изучения международного опыта. Были рассмотрены различные технологии и в 2012 году принято окончательное

решение об использовании CIM в качестве основы для построения информационной модели ЕЭС России.

Важно отметить, что CIM описывает стандартизованную структуру информационного обмена, но не налагает требований к структуре хранения информации. Это означает, что информационная модель может иметь свои собственные уникальные структуру и формат, но должна быть пригодна для информационного обмена в структуре CIM. Очевидно и то, что, чем ближе будет структура модели к структуре обмена, тем более простой будет интеграция данной модели с внешними автоматизированными системами. Это и стало одной из причин, по которой принято решение реализовать информационную модель ЕЭС России максимально близко к стандартам CIM.



Роман БОГОМОЛОВ,
заместитель
директора по
автоматизированным
системам
диспетчерского
управления
АО «СО ЕЭС»

«Принципиальное решение опираться на стандарты Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968 было принято не случайно. К середине 2000-х годов, когда Системный оператор только начал проработку вопросов создания Единой информационной модели ЕЭС России, CIM уже стала общепринятым международным стандартом и представляла собой наиболее выверенную модель для электроэнергетики. Конечно, можно было пойти альтернативным путем и создать собственную уникальную модель

CIM описывает стандартизованную структуру информационного обмена, но не налагает требований к структуре хранения информации

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана



Наука в эвакуации

В 1941 году в Казани работали ученые из эвакуированных в город Академии наук СССР и более полутора десятков конструкторских бюро и НИИ. Петр Капица создал установку для производства жидкого кислорода, который использовался для производства взрывчатки. Ученые Московского энергетического института во главе с Глебом Кржижановским помогли ускорить пуск в январе 1942 года генератора на ТЭЦ-2, паровой котел для которого спроектировал на месте Леонид Рамзин. Академик Сергей Вавилов, эвакуированный в Йошкар-Олу, работал в Казани, каждый день преодолевая расстояние в 260 км на поезде туда и обратно.

Работу Системного оператора по созданию ЕИМ высоко оценило профессиональное сообщество

энергосистемы. С большой вероятностью, в конце концов мы пришли бы к очень похожей же структуре данных, но с другими названиями классов, атрибутов и связей. Но тогда для организации информационного взаимодействия с зарубежными партнерами мы все равно были бы вынуждены внедрить технологии CIM. Также мы не могли бы использовать не только зарубежные программные решения, но и отечественные решения, которые поддерживают CIM. Использование готового каркаса CIM позволяло обеспечить совместимость создаваемой нами модели ЕЭС России с внешними информационными системами, разработанными на основе международных стандартов. А возможность ее расширения позволяла учесть весь объем данных, необходимых для решения наших задач.

В 2012 году Системный оператор приступил к активной фазе реализации проекта по созданию на базе CIM Единой информационной модели (ЕИМ) ЕЭС России с одновременным переводом на нее части деловых процессов. Работы велись в рамках проекта «Трехуровневая автоматизированная система формирования физических и эквивалентных моделей для расчетов и оценивания электрических режимов».

После ввода в промышленную эксплуатацию в 2016 году система активно развивается, анализируется, в частности, совершенствуются технологии сопровождения ЕИМ, организации информационного обмена и интеграции с другими программными средствами.

В настоящее время ЕИМ включает в себя

описание свыше 6 млн объектов электроэнергетики и используется в главном диспетчерском центре и всех 56 филиалах Системного оператора при расчетах электрических режимов, оценивании состояния энергосистем, формировании перечней объектов диспетчеризации, согласовании плановых графиков ремонтов, управлении оперативными диспетчерскими заявками, а также при решении ряда других задач.

«Создание Единой информационной модели ЕЭС России позволило объединить информационные потоки и различные технологические задачи, унифицировать, систематизировать и упростить процесс подготовки информационных моделей энергосистем на всех уровнях оперативно-диспетчерского управления, обеспечить их вертикальную интеграцию и беспрецедентные количество и качество агрегируемых данных», – подчеркивает Николай Беляев.

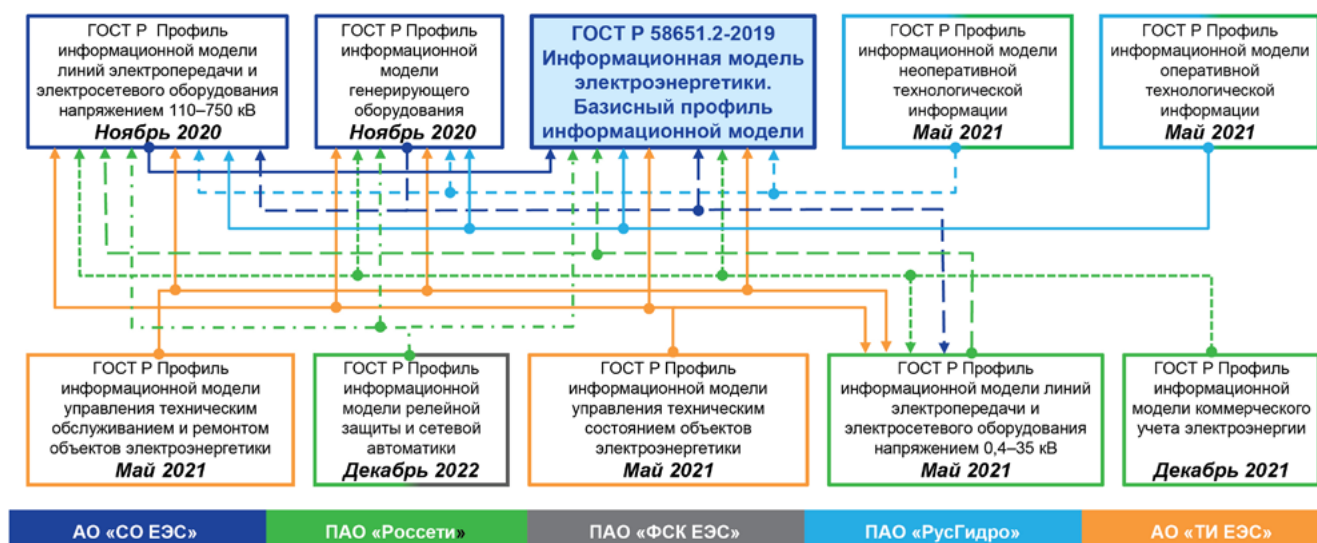
В настоящее время на базе ЕИМ реализуется проект по созданию следующего поколения оперативного информационного комплекса (ОИК) – основного программного продукта диспетчеров Системного оператора, при помощи которого осуществляется оперативное управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России. «Итогом этой работы станет создание единого комплекса автоматизированных систем диспетчерского управления, интегрированных с Единой информационной моделью и использующих данные в рамках единого информационного пространства», – говорит Роман Богомолов.

Работу Системного оператора по созданию ЕИМ высоко оценило профессиональное сообщество. В текущем году проект АО «СО ЕЭС»



Этапы реализации проекта по созданию на базе CIM Единой информационной модели

ГОСТ Р 58651.1-2019 Информационная модель электроэнергетики. Основные положения



Серия ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики»

«Разработка Единой информационной модели ЕЭС России на основе стандартов CIM» был удостоен Всероссийской премии «Время инноваций – 2020» в номинации «Технологическая инновация года».

«Золотой стандарт»

Полученный Системным оператором в рамках начальной стадии промышленной эксплуатации технологии опыт доказал возможность и целесообразность ее тиражирования в масштабах всей электроэнергетики. Новая стадия развития проекта требовала формирования соответствующего нормативно-правового фундамента. Гибко описывающие базовую модель энергосистемы стандарты МЭК не могли быть нормативно закреплены в качестве технологии информационного обмена в России: они не учитывали особенностей российской электроэнергетики

и не были общедоступны для отечественных предприятий.

В результате в 2019 году сотрудниками Системного оператора разработаны два основополагающих национальных стандарта серии «Информационная модель электроэнергетики», закладывающих основу для цифровизации информационного обмена в отечественной энергетике. Работа велась под руководством Минэнерго России в соответствии с Программой национальной стандартизации в рамках деятельности подкомитета ПК-1 «Электроэнергетические системы» технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта).

Уже 1 января 2020 года вступили в действие ГОСТ Р 58651.1 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики».

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ



Русский Детройт

В годы войны Нижний Новгород (тогда – Горький) стал важным промышленным центром страны. Одним из стратегических предприятий являлся Горьковский автомобильный завод. Благодаря ему город даже стали называть русским Детройтом. Автомобиль ГАЗ-АА — легендарная «полуторка» (машина грузоподъемностью 1,5 тонны), лицензионная копия американского грузовика Ford AA, стала символом Дороги жизни блокадного Ленинграда. Теперь бронзовая копия такой машины стоит на берегу Ладожского озера как памятник подвигу, который изо дня в день совершали водители на военно-автомобильной дороге № 101.

Количественные характеристики профилей ИМ	Классов	Атрибутов	Ассоциаций
ИМ, описанные в ГОСТ			
ГОСТ Р 58651.2-2019 «Базисный профиль»	105	48	76
ГОСТ Р 58651.3 (проект) «Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ»	110	489	112
ГОСТ Р 58651.4 (проект) «Профиль информационной модели генерирующего оборудования»	35	179	29
ИМ АО «СО ЕЭС»	902	2 254	1 296

Количественные характеристики профилей ИМ

Основные положения» и ГОСТ Р 58651.2 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели».

В 2020 году Системным оператором были разработаны, а в ноябре 2020 года утверждены Росстандартом еще два ГОСТа этой серии – «Профиль информационной модели линий электропередачи, электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ» и «Профиль информационной модели генерирующего оборудования».

Всего до конца 2022 года в ТК 016 «Электроэнергетика» планируется разработать еще семь национальных стандартов, расширяющих базисный профиль информационной модели. Как подчеркнул Роман Богомолов, «в дальнейшем структура ГОСТов останется открытой и позволит встраивать в их цепочку новые стандарты, необходимые для моделирования данных для всех технологических процессов в электроэнергетике».

Звенья одной цепи

Одновременно с разработкой нормативно-правовой базы Системный оператор приступил к решению вопросов по интеграции информационной модели компании с информационными моделями других субъектов электроэнергетики. Одним из первых шагов в этом направлении стало утверждение «Целевой архитектуры информационного обмена» совместно с ПАО «РусГидро» в 2017 году.

В 2019 году Системный оператор начал реализацию трех совместных пилотных проектов по организации информационного взаи-

модействия, основанного на принципах Общей информационной модели, с АО «Екатеринбургская электросетевая компания» (АО «ЕЭСК»), АО «Концерн «Росэнергоатом» и ОАО «Сетевая компания» (Татарстан). Вскоре к реализации проекта по унификации обмена данными подключилась и компания АО «Россети Тюмень».

Предварительные результаты пилотов подтвердили значительный положительный эффект внедрения технологии. Унификация информационного обмена на основе СИМ-модели позволила решить целый комплекс задач: упорядочить информационные потоки между предприятиями, устранить несогласованность передаваемых данных, повысить оперативность и точность их передачи, осуществлять интеграцию различных программных комплексов, выполненных независимыми производителями.

Для координации пилотных проектов и тиражирования их на другие компании в текущем году совместно с ПАО «Россети» создана рабочая группа по организации информационного обмена данными цифровых моделей. Пилотные проекты по отработке информационного взаимодействия между дочерними компаниями ПАО «Россети» и филиалами Системного оператора планируется завершить уже до 31 августа 2021 года. В «пилотах» примут участие филиалы Системного оператора – Свердловское, Тюменское и Балтийское РДУ, а также региональные сетевые компании – АО «ЕЭСК», АО «Россети Тюмень» и АО «Янтарьэнерго». На основании полученного опыта до конца 2024 года планируется осуществить поэтапную интеграцию информационных моделей всех дочерних компаний «Россетей» с ЕИМ ЕЭС России АО «СО ЕЭС».

Содействовать реализации мероприятий по-

Предварительные результаты пилотов подтвердили значительный положительный эффект внедрения технологии

Дата создания:
06. 03. 2020

Цель:

реализация проектов создания единого информационного пространства в российской электроэнергетике и разработки национальных стандартов, определяющих единые принципы и правила моделирования электроэнергетических объектов и оборудования на базе общей информационной модели



Состав:

- АО «СО ЕЭС»
- АО «Концерн Росэнергоатом»
- АО «Монитор Электрик»
- ООО «Газпром энергохолдинг»
- ПАО «Интер РАО»
- ПАО «РусГидро»

Основные результаты работы в 2020 году:

- Рассмотрены актуальные проекты ГОСТ серии 58651
- Сформирован сводный профиль информационной модели в объеме ГОСТ Р 58651.1-2019, ГОСТ Р 58651.2-2019, ГОСТ Р 58651.3 (проект) и ГОСТ Р 58651.4 (проект) в формате *.eap
- Запланирован вводный вебинар «CIM. Для кого и зачем?»
- Планируется проведение конференции «CIM в России и мире» – 2021 с привлечением международных экспертов

Экспертный совет по развитию профиля информационной модели

может созданная Системным оператором специализированная цифровая платформа для обмена данными информационных моделей, введенная в эксплуатацию в 2020 году. Использование ресурса позволит упростить и оптимизировать для энергокомпаний процесс экспорта данных в структуру CIM, исключить существенную часть механических операций, а следовательно – снизить влияние человеческого фактора.

Для проработки вопросов развития профиля информационной модели электроэнергетики, а также рассмотрения и обсуждения утвержденных и разрабатываемых национальных стандартов, определяющих принципы и правила моделирования электроэнергетических объектов и оборудования, в 2020 году на базе Системного оператора сформирован Экспертный совет по развитию профиля информационной модели. В его состав вошли представители АО «Концерн «Росэнергоатом», АО «Монитор Электрик», ООО «Газпромэнергохолдинг», ПАО «Интер РАО», ПАО «РусГидро». Опыт, полученный в процессе организации информационного взаимодействия на базе CIM, плани-

руется использовать при реализации проектов по информационному обмену со всеми организациями отрасли.

Курс на цифровизацию

Унификация информационного обмена между субъектами электроэнергетики и формирование единого доверенного информационного пространства в отрасли является одним из основных условий успеха разворачивающейся цифровизации. Очевидно, что процесс гармонизации информационного взаимодействия займет не один год. Именно поэтому Системный оператор как основной центр компетенций по внедрению CIM в России уже сегодня проводит комплекс мероприятий, направленных на интеграцию новой технологии в деятельность конкретных предприятий и ее тиражирование в масштабах всей электроэнергетики.

Для повышения уровня информированности профессионального сообщества о целях и задачах перехода к унифицированному информационному обмену с использованием стандартов CIM, Системный оператор планирует организовать серию практических мероприятий, а также провести первую в России специализированную конференцию, полностью посвященную CIM. Ожидается, что конференция «CIM в России и мире» пройдет с 10 по 12 февраля 2021 года с участием отечественных и зарубежных экспертов. В рамках конференции докладчики представят лучшие практики внедрения технологий на базе CIM на предприятиях отрасли, проанализируют отечественный и зарубежный опыт в этой сфере, рассмотрят основные направления развития базисных профилей информационной модели электроэнергетики, расскажут о промежуточных итогах деятельности, связанной с активно ведущейся разработкой национальных стандартов в сфере информационного обмена. |

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ



Четвероногие герои

В войну собаки помогли людям в борьбе с противником. Ленинградский колли Дик свой самый знаменитый подвиг совершил в Павловске в 30 км от северной столицы: всего за час до взрыва обнаружил в фундаменте Павловского дворца – сокровища мировой архитектуры – мощнейший фугас с часовым механизмом. Собаки оказывали помощь раненым на поле боя, доставляли боевые донесения, обвешанные взрывчаткой, кидались под вражеские танки. На Параде Победы 24 июля 1945 года по Красной площади прошли четвероногие бойцы со своими проводниками.



ЗЛАТА МАЛЬЦАН: «Мы должны сохранить отраслевую нормативно-правовую систему»

Развитие нормативной документации в сфере обеспечения надежной работы ЕЭС России – важная часть деятельности Системного оператора. Компания уже много лет ведет эту работу. Важнейшим рубежом стало принятие Правил технологического функционирования электроэнергетических систем в 2018 году, о чем мы неоднократно писали. После этого деятельность Системного оператора в течение нескольких лет была сфокусирована на создании целого массива нормативно-правовых актов, необходимых для того, чтобы Правила стали по-настоящему рабочим документом. Уже в процессе этой масштабной работы перед специалистами Системного оператора встали новые задачи. Среди них – сохранение отраслевой нормативно-правовой базы в условиях реализации механизма «регуляторной гильотины», реформы контрольно-надзорной деятельности и ее адаптация к задачам цифровой трансформации электроэнергетики. О том, как ведется эта работа, в беседе с «50 Гц» рассказала заместитель Директора по правовым вопросам – начальник Департамента нормативно-правового обеспечения Системного оператора Злата Мальцан.



– Злата Станиславовна, каковы наиболее актуальные на данный момент задачи в сфере нормативно-правового регулирования отрасли в целом и оперативно-диспетчерского управления в частности?

– Если говорить о том, чем занимается конкретно Системный оператор, то последние годы большая часть работы была направлена на разработку нормативной базы в развитие Правил технологического функционирования электроэнергетических систем (ПТФ).

Правила приняты правительством в августе 2018 года как базовый, но во многом – рамочный документ. И вместе с ними был сразу же определен перечень из более чем 30-ти нормативно-правовых актов уровня Минэнерго России, конкретизирующих и развивающих нормы ПТФ, которые должны были быть разработаны и приняты в ближайшее время. Эта деятельность предполагала, в том числе, пересмотр ключевых нормативных актов, многие из которых не пересматривались в отрасли 15–20 лет, а некоторые с советских времен, то есть более 30–40 лет. В итоге за два года все отраслевые документы в развитие ПТФ разработаны, значительная часть из них принята и вступила в силу, часть находится на завершающей стадии государственной регистрации в Минюсте.

В дальнейшем предполагается «докрутка» механизмов и подходов к регулированию, заложенных в принятых нормативных актах, с учетом складывающейся практики их применения, вне-

сение в них точечных изменений в целях уточнения отдельных положений, устранения узких мест, урегулирования оставшихся открытыми вопросов, адаптации нормативной базы к изменяющимся условиям работы отрасли.

Также одним из актуальных направлений нашей текущей деятельности является совершенствование регламентации вывода объектов электроэнергетики из эксплуатации.

В июле 2020 года принят Федеральный закон № 281-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части совершенствования порядка вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации», работа над которым велась на протяжении почти шести лет.

До принятия указанного закона отсутствовал действенный механизм по разработке, оценке и реализации замещающих мероприятий по обеспечению возможности вывода объектов электроэнергетики из эксплуатации, а установленный двухлетний срок действия запрета на вывод из эксплуатации не позволял принять меры, компенсирующие негативные последствия вывода для энергосистемы и потребителей. Внесенные нами изменения позволили устранить указанный правовой пробел. Сейчас Системным оператором ведется активная работа над постановлением правительства в развитие указанного закона.

Еще одно направление – это нормативное регулирование работы с персоналом.

И здесь у нас две задачи. Первая заключается в сохранении существующей отраслевой системы работы с технологическим персоналом, в том числе обязательных форм такой работы, предусмотренных Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ.

Дело в том, что принципы независимой оценки квалификации – проведение оценки по желанию работников или работодателей в независимых центрах, оторванных от производственной деятельности работодателя, по общим для всех организаций и работников вопросам – не отвечают специфике и задачам нашей отрасли. Возьмем, к примеру, повара – по большому счету, его работа не зависит от конкретного региона, ресторана и даже посетителя. В оперативно-диспетчерском управлении все по-другому – энергосистемы постоянно меняются, вводятся и выводятся из эксплуатации энергообъекты, оборудование и устройства, изменяются их технические параметры, схемы электрических сое-

В итоге за два года все отраслевые документы в развитие ПТФ разработаны, значительная часть из них принята

«Регуляторная гильотина» – инструмент масштабного пересмотра и отмены подзаконных нормативных правовых актов правительства, федеральных органов исполнительной власти, актов СССР и РСФСР, содержащих устаревшие, избыточные или дублирующие требования и, как следствие, негативно влияющих на общий бизнес-климат и регуляторную среду. В соответствии с поручением Президента России по реализации Послания Федеральному Собранию от 20.02.2019 (№ Пр-294 от 27.02.2019, п. 36) ключевой целью реализации механизма «регуляторной гильотины» является введение в действие новых норм, содержащих актуализированные требования, разработанные с учетом риск-ориентированного подхода и современного уровня технологического развития в соответствующих сферах регулирования. Иными словами, термин «регуляторная гильотина» означает инвентаризацию всех действующих и обязательных для бизнеса требований с целью понять, соответствуют ли они современным реалиям. Если соответствуют, то нормы остаются, если нет, то они отменяются или изменяются.

динений и режимы работы, и диспетчеру нужно постоянно учитывать эти изменения, оперативно на них реагировать, регулярно и в разных формах подтверждая свои знания и навыки в конкретных диспетчерских центрах, работая с разным составом оборудования. Независимая оценка квалификации, изначально формировавшаяся в расчете на рабочие профессии, не рассчитана на решение таких задач. Для электроэнергетики необходимы свои, специфические формы подготовки персонала и оценки его квалификации.

Вторая наша задача состоит в оптимизации процедур работы с персоналом, исключения их дублирования в разных нормативных актах, принятых разными ведомствами. В первую очередь, речь идет об актах Минэнерго и Минтруда России.

Для решения этих вопросов Системным оператором подготовлены два законопроекта. Первый из них – Федеральный закон от 08.12.2020 № 402-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный

закон «Об электроэнергетике» и статью 23.2 Федерального закона «О теплоснабжении» – уже принят. Сейчас продолжается работа над вторым законопроектом – о внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации.

Если же говорить в целом о развитии законодательства и нормативном регулировании, то здесь главное направление – пересмотр всей нормативно-правовой системы страны в рамках реализации провозглашенной правительством Российской Федерации в прошлом году «регуляторной гильотины» и реформы контрольно-надзорной и разрешительной деятельности.

– Как эти процессы влияют на электроэнергетику? Что изменилось с реализацией «регуляторной гильотины»?

– О необходимости пересмотра нормативных документов, особенно доставшихся нам в наследие со времен СССР и РСФСР, их актуализации и инкорпорации в современную систему законодательства, говорилось давно, но работа шла очень медленно. Также назрел вопрос наведения порядка в контрольной сфере: исключения излишних и дублирующих видов контроля, разрешений, согласований со стороны государственных ведомств, перевод указанных отношений на риск-ориентированный подход и другие аспекты.

И когда запустили «регуляторную гильотину», предполагалось, что процесс актуализации нормативно-правовой базы, приведения ее в соответствие с современным уровнем развития соответствующих сфер будет наконец сдвинут с мертвой точки, причем поставили задачу сделать все в очень сжатые сроки – за один год.

При этом базово планировалось реализовывать «регуляторную гильотину» поэтапно: сначала разработать новые целевые структуры нормативного регулирования в каждой отрасли,

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Волгоградское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Крепкие как сталь

После победы под Волгоградом (в годы войны – Сталинградом) король Великобритании Георг VI направил в страну дарственный меч с надписью «гражданам Сталинграда, крепким как сталь, от короля Георга VI в знак глубокого восхищения британского народа». Он был вручен премьер-министром Великобритании Уинстоном Черчиллем Иосифу Сталину на открытии Тегеранской конференции. Многие европейские страны, среди которых Франция, Бельгия, Италия и другие, назвали в честь Сталинградской битвы улицы своих городов, площади и скверы. В одном лишь Париже в честь Сталинграда названы площадь, станция метро и бульвар.

затем принять основополагающие законы об обязательных требованиях, государственном контроле (надзоре), разрешительной деятельности, а также новую редакцию Кодекса об административных правонарушениях; а после этого с учетом указанных целевых структур и законодательных изменений пересмотреть подзаконные акты.

На самом же деле все эти процессы идут параллельно, причем многие целевые структуры до сих пор не утверждены, законы об обязательных требованиях и о государственном контроле (надзоре) были приняты только 31 июля 2020 года, когда пересмотр подзаконных актов уже был в полном разгаре, а изменения в сопутствующие законы не приняты до сих пор. Тем самым реализовать механизм «регуляторной гильотины» в установленный срок, то есть до 1 января 2021 года, оказалось нереальным.

Проблема даже не в самой «гильотине», а в том, что в условиях отсутствия целевой картины регулирования поставленная задача по пересмотру в столь короткий промежуток времени

огромного массива подзаконных актов привела во многих сферах к формальному переутверждению в авральном режиме всех документов с внесением в них точечных редакционных изменений. По оценке самих участников этой работы, эффект от реализации «гильотины» в части отмены устаревших, избыточных требований составляет не более 10 % от их общего объема.

При этом значительно усложнилась процедура принятия нормативных актов: помимо устоявшихся процедур публичного обсуждения и оценки регулирующего воздействия, для решения вопросов по отмене устаревших документов и принятия взамен них актуальных актов во всех отраслях созданы специальные рабочие группы по реализации механизма «регуляторной гильотины», куда вошли представители экспертного и делового сообщества, а также регуляторов – федеральных органов исполнительной власти. Наряду с этим предусмотрена необходимость вынесения каждого нового акта на рассмотрение подкомиссии по совершенствованию контрольных (надзорных) и разрешительных функций федеральных органов исполнительной власти при Правительственной комиссии по проведению административной реформы.

На фоне этого всего нашей главной целью стало сохранение созданной большим трудом за два десятка лет системы отношений в электроэнергетике – как экономических, так и технологических. Мы должны были не дать разрушить отраслевую нормативно-правовую систему, максимально ее удержать, но при этом продолжить поступательную работу по совершенствованию нормативного регулирования, встраиванию его в новые реалии и решению накопившихся проблем.

На текущий момент «задача-минимум» – сохранить основу нормативно-правовой базы отрасли и исключить необходимость ее «гильотинирования» с 2021 года – решена: наряду с отношениями в сфере государственно-частного партнерства, электроэнергетика является единственной отраслью, для которой частью 7 статьи 15 Федерального закона от 31.07.2020 № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» напрямую предусмотрено ее выведение из-под механизма отмены (признания недействующими) с 1 января 2021 года всех подзаконных нормативных актов и невозможности их применения при осуществлении государственного контроля (надзора) и привлечении к ответственности.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

ПРАВИЛА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Утверждены Постановлением
Правительства РФ от 13.08.2018 № 937

Свод Правил технологического функционирования электроэнергетических систем в 2018 году

Мы должны не дать разрушить нормативно-правовую систему, максимально ее удержать, но при этом встроиться в новые реалии и решить накопившиеся проблемы

Однако в остальном положения указанного закона на нашу отрасль распространяются. В частности, закон ограничивает срок действия вновь принятых подзаконных актов, в том числе принятых на замену «отсеченным» «гильотиной» – такие документы могут действовать в течение не более шести лет, а по истечении этого времени должны быть в обязательном порядке проревизированы и при необходимости перутверждены или отменены. С февраля 2021 года вводятся единственно возможные даты вступления в силу обязательных требований – 1 марта и 1 сентября. Также любые формы разрешений, согласований, аттестаций и иных разрешительных действий могут вводиться только актами правительства РФ и только в случаях и пределах, предусмотренных федеральными законами.

Под все эти нормы закона об обязательных требованиях электроэнергетическая отрасль также подпадает. Сейчас Минэнерго России совместно с компаниями отрасли ведется работа над поправками, позволяющими сгладить последствия указанных нововведений для электроэнергетики, в первую очередь – для регулирования технологической деятельности и системы нормативных актов, устанавливающих требования надежности и безопасности.

Также нельзя не сказать еще об одной важной для государственного регулирования вехе, реализованной в рамках «регуляторной гильотины», а именно – принятии Федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». Впервые на законодательном уровне комплексно урегулированы вопросы контрольно-надзорной деятельности, заложены основы для масштабного реформирования всех видов контроля (надзора), перевода их на риск-ориентированный подход.

В рамках принятия данного закона удалось включить в него положения, позволяющие учесть отраслевую специфику и разделить полномочия по оценке и управлению рисками между Минэнерго России и Ростехнадзором. Это позволит исключить недостатки текущей модели регулирования, дублирование проверок и сбора информации с субъектов отрасли для выработки государственной политики, выполнения иных возложенных на Минэнерго функций с одной стороны и осуществления энергонадзора – с другой.

В настоящее время Минэнерго ведется большая работа по подготовке поправок к законопро-

екту-«спутнику» по государственному контролю (надзору) в части трансформации контроля за реализацией инвестиционных программ субъектов электроэнергетики в аналитическую функцию Министерства, исключению контроля за системой оперативно-диспетчерского управления как отдельного вида контроля, трансформации оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон в систему мониторинга рисков нарушений в работе, в том числе в целях обеспечения риск-ориентированного подхода к осуществлению федерального государственного энергетического надзора и управлению электроэнергетикой, и по другим вопросам.

Системный оператор является активным участником всех указанных процессов, разработчиком и критиком вносимых в законодательство изменений.

Наши представители непосредственно участвуют в деятельности таких ключевых рабочих групп по реализации «регуляторной гильотины», как «Энергетика», «Промышленная безопасность», «Развитие конкуренции», «Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство», «Трудовые отношения и охрана труда».

– С момента принятия ПТФ прошло более двух лет. НПА Минэнерго под ПТФ разработаны. Что дальше? Планируется ли продолжить работу в части нормативно-технического регулирования электроэнергетики?

– Да, конечно. Принятие ПТФ – это значимая веха в жизни отрасли, но не финальная точка.

На данном этапе для нас актуальны два направления работы – это либо тонкая настройка уже вышедших документов, либо их доработка под новую технологическую и экономическую реальность, новые задачи. К примеру, если говорить про ПТФ, то мы уже ведем работу над изменениями в Правила – такая необходимость уже назрела. Вместе с тем, хотела бы подчеркнуть: состояние «до» принятия ПТФ и «после» – это «небо и земля», до принятия этого документа в нормативно-техническом регулировании в электроэнергетике просто была «черная дыра».

Что касается приказов Минэнерго России, принятых в развитие ПТФ, то одна из ключевых задач, стоящих сейчас перед Системным оператором, – установление в дополнение к уже утвержденным Министерством базовым требованиям к релейной защите и автоматике именно

функциональных требований к отдельным видам устройств РЗА и алгоритмам их работы.

Для этого на основе стандартов нашей организации и стандартов ПАО «ФСК ЕЭС» ведется работа по принятию серии соответствующих национальных стандартов. На данный момент уже приняты восемь таких стандартов по устройствам релейной защиты и три – по устройствам противоаварийной автоматики. Еще ряд стандартов, одобренных ТК 016 «Электроэнергетика», находятся в стадии издательского редактирования и подготовки к выпуску. В дальнейшем предполагается принятие серии ГОСТ Р, устанавливающих методики испытаний устройств РЗА и алгоритмов их функционирования для оценки соответствия установленным требованиям, а также использование механизма ссылок на эти стандарты в нормативных правовых актах Минэнерго России для установления таких требований в качестве общепромышленных.

Другой перспективной задачей является создание нормативной основы для развития технологий дистанционного управления, в первую очередь – из диспетчерских центров. Указанное направление развития прямо предусмотрено Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2035 года в качестве одной из ключевых мер и требует выполнения соответствующих мероприятий уже на первом этапе реализации данной стратегии – в период до 2024 года.

Для этого также предполагается принять серию соответствующих национальных стандартов по вопросам организации и осуществления дистанционного управления и использовать механизм ссылок на них в нормативно-правовые акты Минэнерго России. Одновременно с этим планируется внесение изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» и акты Правительства Российской Федерации, необходимых для организации дистанционного управления

из диспетчерских центров, в том числе на действующих объектах электроэнергетики.

Отдельное направление – это нормативная регламентация работы в ЕЭС России новых типов оборудования и объектов.

Здесь один из актуальных вопросов – применение систем накопления электрической энергии. Помимо определения «статуса» систем накопления энергии, регламентации правил их использования при обращении электрической энергии и мощности, оказании услуг по передаче электрической энергии и системных услуг, требуют проработки и установления технические и технологические требования, предъявляемые при работе такого оборудования в составе электроэнергетической системы, возможности его применения для обеспечения соответствующих категорий надежности электроснабжения или уровня брони. Для того, чтобы «встроить» системы накопления в энергосистему, нужно вносить пакетные изменения в целый ряд документов, причем разного уровня – от ПТФ, правил оптового и розничных рынков до министерских документов и регламентов оптового рынка.

Аналогичная задача стоит перед нами в части регулирования работы объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ, в первую очередь – солнечной и ветровой генерации. Несмотря на строительство значительного количества СЭС, ВЭС и возрастающего их влияния на работу прилегающей электрической сети и энергосистемы в целом, технологические требования к проектированию и эксплуатации таких объектов, организации в отношении них оперативно-технологического управления, требования по участию объектов ВИЭ в обеспечении качества электрической энергии, порядок принятия решений по вариантам и условиям их размещения, особенно в избыточных энергорайонах, требования к участию объектов ВИЭ в регулировании нагрузки и поря-

Другой перспективной задачей является создание нормативной основы для развития технологий дистанционного управления

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарского РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

«Летающие танки»

Осенью 1941 года в Самаре (тогда – Куйбышев) из Москвы перевезли Государственный авиационный завод № 1 им. Сталина (ГАЗ-1) и моторный завод № 24 им. Фрунзе, а из Воронежа – авиационный завод № 18 им. Ворошилова. Первый выпущенный ими в Самаре Ил-2 поднялся в воздух 10 декабря 1941 года. Истребители Ил-2 заслужили от немцев эпитеты «Черная смерть», «Летающий танк», «Бетонный самолет» и «Чума». Это был настоящий «летающий танк» с мощным пушечным и пулеметным вооружением. Самолет имел мощный двигатель, бронированный корпус, закрывавший жизненно важные агрегаты, и пуленепробиваемую кабину экипажа.

Создание и функционирование такой системы оценки соответствия невозможно без соответствующей нормативной поддержки

Состыковать нормативную базу разных отраслей, учесть и связать их интересы – очень непростая задача, но Системный оператор последовательно работает над этим

док распределения ограничений выработки между генерирующими объектами, расположенными в энергорайонах с «запертой» мощностью, при проведении рыночных процедур до настоящего времени не установлены. Все эти вопросы требуют нормативной регламентации.

Как видите, планы у нас большие, работы впереди много.

– Для эффективной работы системы нормативно-технического обеспечения требуется не только разработка и принятие нормативных актов, но и создание механизмов обеспечения их исполнения и контроля. Какая работа ведется в этом направлении?

– Правильнее говорить не о контроле, потому что «классический» контроль со стороны Ростехнадзора для ряда процессов не работает, здесь нужно использовать другие механизмы.

Базовая идея заключается в проведении испытаний и оценке оборудования, устройств, систем регулирования и управления, алгоритмов их работы на соответствие функциональным требованиям, необходимым для их применения в энергосистеме, обеспечения функциональной достаточности и технологической совместимости. Такая оценка позволяет минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций, связанных с неправильной работой соответствующих систем управления, оборудования и устройств, и подтвердить возможность тиражирования и использования новых технических решений без ущерба для надежности и безопасности функционирования электроэнергетической системы и входящих в нее объектов.

Сегодня такие механизмы существуют только на корпоративном уровне. Своя система оценки и допуска оборудования, устройств есть у ряда крупных компаний электроэнергетики: это и система добровольной сертификации Системного оператора, и системы аттестации оборудования, работающие в ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети», ГК «Росатом», ПАО «РусГидро», а также в ряде других компаний. Весь этот положительный опыт можно и нужно учитывать и использовать.

Но в масштабе отрасли задача не может быть решена на уровне отдельных игроков, правила должны быть едины и обязательны для всех, и вводить их нужно именно нормативно-правовыми актами. Это требует воссоздания отраслевой системы оценки соответствия и до-

пуска соответствующих организаций к проведению указанных работ.

Создание и функционирование такой системы оценки соответствия, конечно, невозможно без соответствующей нормативной поддержки, в том числе на законодательном уровне.

Сейчас ведется разработка функциональных требований к оборудованию, устройствам, системам автоматизированного управления, применяемым на объектах электроэнергетики, и методик их испытаний на соответствие таким требованиям. Одновременно нами прорабатываются вопросы отбора и допуска специализированных организаций для проведения подобных испытаний в рамках системы национальной аккредитации либо путем создания отраслевой системы допуска, как это, например, предусмотрено для аккредитации в области атомной энергии или аккредитации в области негосударственной экспертизы проектной документации. Необходимо выстраивать систему отбора организаций для проведения испытаний таким образом, чтобы можно было в полной мере доверять их результатам.

– Как вы оцениваете необходимость внесения изменений в нормативно-правовые акты смежных отраслей, напрямую не связанных с электроэнергетикой?

– На мой взгляд, такие изменения, конечно, нужны.

Внесения изменений требует, например, Градостроительный кодекс, так как он регулирует то, к чему наша компания в своей деятельности имеет непосредственное отношение – проектирование, строительство, реконструкция, ввод в работу и эксплуатация энергообъектов.

В настоящее время градостроительное законодательство не учитывает существующих особенностей подготовки и согласования проектной документации на объекты электроэнергетики, правил ввода их в работу в составе энергосистемы и в большей степени ориентировано на строительство административных и жилых зданий, чем сложных производственных комплексов. При этом последовательно продолжается курс на упрощение соответствующих процедур, унификацию и обобщение нормативно-технических требований. К сожалению, при такой оптимизации зачастую страдает качество и не в полной мере оцениваются последствия принимаемых решений. В сфере проектирования и экспертизы проектных решений

при выборе между «быстро» и «качественно» чаша весов пока не на стороне последнего.

Именно поэтому мы активно участвуем в деятельности рабочих групп, разрабатывающих соответствующую нормативную базу.

И это не единичный пример. Аналогичная проблематика характерна для отношений энергетики и железнодорожного транспорта, энергетики и водного законодательства и других сфер. Такие ситуации, когда встречаются разнонаправленные интересы разных отраслей, безусловно, требуют урегулирования в нормативно-правовом поле. Состыковать нормативную базу разных отраслей, учесть и связать их интересы – очень непростая задача, но Системный оператор последовательно работает над этим.

– Создает ли цифровая трансформация отрасли необходимость корректировки ее нормативной базы? Расскажите, пожалуйста, о наиболее актуальных направлениях работы в этой части.

– Говоря о цифровизации надо понимать, что это не только цифровые подстанции, «умные» счетчики, но и, например, возможность электронного документооборота, и перевод в автоматизированный вид целого ряда деловых процессов взаимодействия.

Для этих целей при непосредственном участии Системного оператора уже разработаны требования к ведению и хранению в электронном виде документации, необходимой для оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления. Инициировано внесение изменений в законодательство, направленных на устранение барьеров в части ис-

пользования простой электронной подписи для целей оформления и ведения документов в области охраны труда.

Еще одно важное направление – внедрение в электроэнергетике информационного моделирования и информационного обмена на основе стандартов CIM (Common Information Model).

Нормативную регламентацию здесь также планируется осуществлять с использованием механизма ссылок на национальные стандарты. Четыре таких стандарта, устанавливающих общие требования к информационной модели электроэнергетики, ее базисному профилю, а также профили информационной модели линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования, уже приняты. Продолжается разработка других стандартов данной серии.

Одновременно на площадке Минэнерго России ведется обсуждение походов к идентификации объектов в информационной модели, выработка участниками отрасли и регулятором взаимосогласованных правил формирования, хранения и предоставления данных информационной модели ЕЭС России. Нормативное закрепление указанных правил в совокупности с применением ГОСТ Р послужит основой для перевода информационного обмена в рамках различных деловых процессов на принципы CIM.

В целом нужно сказать, что Системный оператор на протяжении всей своей истории был не только проводником самых передовых технологий, но и инициатором развития отраслевой нормативной базы. Этим мы и продолжим заниматься.





ЕВГЕНИЙ МОШКИН: «Судьба наградила меня интересной работой»

Мы продолжаем знакомить наших читателей с энергетиками, которые внесли значительный вклад в повышение надежности и развитие оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемы. Евгений Алексеевич Мошкин отдал ОДУ Урала 37 лет: семнадцать из них он работал в Службе релейной защиты и автоматики и двадцать – главным диспетчером Объединенного диспетчерского управления. Коллеги Евгения Алексеевича, вспоминая о совместной работе с Мошкиным, говорят о его творческом таланте, организаторских способностях и о том, как высоко поднял он планку авторитета релейной школы ОДУ Урала. А сам Евгений Алексеевич, рассказывая о своей жизни, с присущей ему скромностью вспоминает военное детство, суворовское училище, жесткость алгоритмов работы релейщика, осциллограммы, которые, по его словам, можно читать как детективный роман, и «творческую лихорадку» сотрудников ОДУ Урала образца 1980-х годов.

Родом из детства

Моя жизнь, как и жизнь людей моего поколения, проходила на фоне таких грандиозных и трагических событий и была с ними так связана, что трудно выбрать, с чего лучше начать. Но как сказал известный классик, «все мы родом из детства». С него и начну.

Корни нашей семьи – на берегах реки Вятки. По крайней мере, несколько поколений моих предков жили в знаменитом в тех краях селе Истобенске. Там родились и жили мои отец, мать, бабушки с дедушками и их предки, и сам я тоже считаю себя вятским, хотя родился в Перми. В маленьком сельском музее Истобенска упоминается мое имя как земляка, и это мне приятно.

Мои родители были врачами. Мне едва исполнилось пять лет, а брату Борису – четыре месяца, когда отец ушел на войну, так что я его практически не помню. К этому времени мы уже месяца три жили в городе Шадринске Курганской области, где формировался 162-й медсанбат, командиром которого был только что назначен мой 34-летний отец. 14 июня 1941 года, то есть за неделю до начала войны, 174-я стрелковая дивизия, к которой был приписан его медсанбат, погрузилась в эшелоны и направилась к западной границе СССР. А уже в сентябре – октябре мама получила извещение, что командир 162-го медсанбата 174-й стрелковой дивизии 22-й армии военврач третьего ранга Мошкин Алексей Георгиевич пропал без вести на Западном фронте. Дальнейшую судьбу и дивизии и медсанбата я раскопал в интернете, уже будучи на пенсии.

Как погиб медсанбат

Выгружались они где-то под Полоцком уже под бомбами. Два месяца непрерывных оборонительных боев с отступлением в направлении



Алексей Георгиевич Мошкин,
командир медсанбата, 1941 год

на Великие Луки. Окружение, прорыв окружения, но внезапно весь медсанбат был захвачен прорвавшейся немецкой танковой частью. Это произошло на месте теперь уже не существующей деревни Мочалово между нынешними деревнями Кожино и Харитоново Октябрьской волости Куньинского района Псковской области. Все это установили местные краеведы, в частности, В.А. Гринев. А подробности гибели 162-го медсанбата описал собравший свидетельства в архивных документах курганский краевед А.Е. Горшков: «Ворвавшись в медсанбат, гитлеровцы заставили раненых выйти и вытолкнуть во двор. Санитарам и медсестрам приказали

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Курское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Спасение Центральной электростанции

В начале февраля 1943 года Красная Армия подошла к оккупированному Курску, и отступавшие фашисты решили взорвать Центральную электростанцию (ныне – Курская ТЭЦ-4). Один из работников предотвратил подрыв основной электростанции города, перерезав уже горящий бикфордов шнур. Имя героя, вопреки требованию немцев под угрозой расстрела спрятавшегося в машинном зале, до сих пор доподлинно неизвестно. Есть несколько версий. Но факт остается фактом: от взрывов пострадали лишь вспомогательные помещения станции, а основное оборудование было спасено. И вскоре ЦЭС дала городу столь необходимый ток.

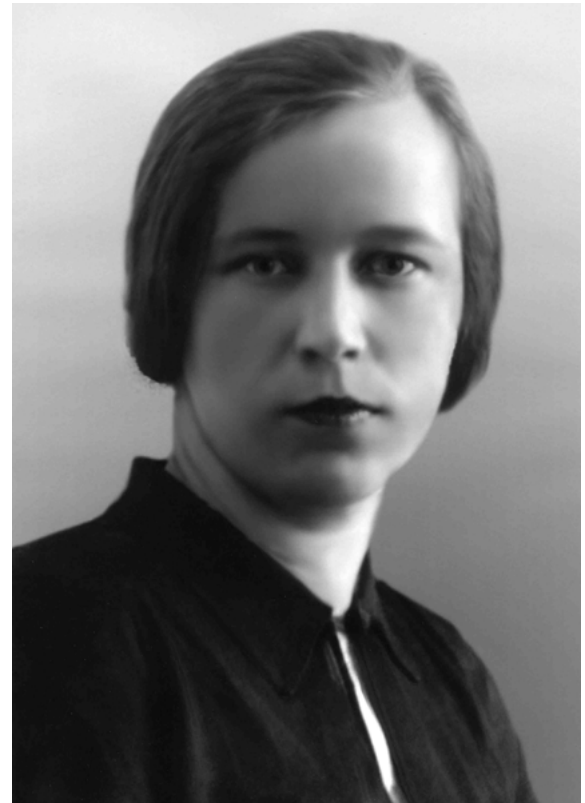
Весь медсанбат был захвачен прорвавшейся немецкой танковой частью

вытащить туда и тяжелораненых. В толпу воткнули и медиков. А потом в толпу еле стоящих, чуть живых людей со всех сторон полился убийственный пулеметный и автоматный дождь. Но это еще не все. Затем туда же выволокли другую группу. Их расстреливать не стали, а облили бензином и сожгли. Еще живых. Все трупы навалили в кучу и вновь подожгли».

Так «пропал без вести» 162-й медсанбат. Так «пропадали» целые дивизии.

«Когда б вы знали, из какого сора...»

Начинались наши тягостные военные годы. Мама, тоже военврач, работала в госпитале. Меня определили в детсад, а Борьку – в ясли. С началом войны сразу стало голодно, были введены продовольственные карточки. Весной жители города, у которых был огород, перекапывали его в поисках прошлогодней перемерзшей картошки и жарили из нее черные draniki. Ели и жмых, который удавалось доставать в кавалерийской части. Мама в поисках пропитания для нас искала приработок, ездила по окрестным деревням, лечила больных. Не хватало



Елизавета Александровна Мошкина,
1935 год

Евгений Алексеевич Мошкин родился 15 апреля 1936 года в Перми. Окончил Уральский политехнический институт имени С.М. Кирова по специальности «инженер-электрик». Трудовой путь начал в 1959 году в Свердловске с должности инженера Электротехнической группы «Уралэнергочермета». В 1962–1965 годах работал инженером-электриком в Группе советских войск в Германии.

С 1965 года – в ОДУ Урала: старший инженер Службы релейного защиты, автоматики, телемеханики и связи, руководитель Группы (начальник сектора) противоаварийной и режимной автоматики, заместитель начальника, а с 1981 года – начальник Службы релейной защиты и автоматики.

В 1982 году назначен главным диспетчером ОДУ Урала (с 1995 года – главный диспетчер Дирекции по оперативно-диспетчерскому управлению ОДУ Урала «Уралэнерго», с 1997 до 2002 года – первый заместитель директора – главный диспетчер Филиала РАО «ЕЭС России» ОДУ Урала).

Труд Е.А. Мошкина отмечен множеством государственных, ведомственных и корпоративных наград: почетное звание «Заслуженный энергетик Российской Федерации», почетное звание «Почетный работник топливно-энергетического комплекса», почетное звание «Заслуженный работник Единой энергетической системы России», медаль «Ветеран труда», памятный нагрудный знак «95-летие оперативно-диспетчерского управления», Почетные грамоты Минэнерго СССР, РАО «ЕЭС России» и ЦДУ ЕЭС СССР.

В 1981 году занесен на Доску почета ЦДУ ЕЭС СССР.

Кандидат технических наук (1975), лауреат Государственной Премии СССР (1991).

дров, в доме зимой всегда было холодно. В городе стало тревожно, начались грабежи, разбой. Люди жадно ловили вести с фронта. Так прошло три года.

Весной 1944-го наш госпиталь отправили на Украину, в Николаев. После Москвы наш эшелон шел через места боев: искореженная техника, перепаханная воронками земля. Война была где-то недалеко. Эшелон часто останавливался, пережидая, пока отремонтируют разбомбленные пути. Тогда мы, мальчишки, могли полазить по разбитым танкам, пушкам, окопам, найти какие-нибудь «военные трофеи». В Николаев прибыли вскоре после его освобождения. Город был сильно разрушен, но поразил нас обилием фруктов, которые я видел впервые: черешня, вишня, сливы, абрикосы. Жизнь стала заметно сытней – не то что в Шадринске. Неподалеку от нас был размещен лагерь для военнопленных. Бои были где-то недалеко, и сюда постоянно привозили партии пленных, по-видимому, взятых только что. Тут были румыны, мадьяры, немцы. Здесь им проводили полный обыск, отбирали все лишнее, оформляли документы. Они сидели прямо на земле под открытым небом, в окружении охраны. Мы,



Пароход «Труд», 1946 год

мальчишки, свободно шныряли среди них, выменивали на табак или на что-нибудь съестное личные вещи, конфеты-леденцы, ножи, красивые фотографии. Табак мы добывали из окурков, разбросанных повсюду. Затем пленных отводили в лагерь, война для них была окончена. Ежедневно их водили на работу в город – они шли колоннами, военным строем с песней. Вид у них был сытый и не грустный.

Следующей весной пришла Победа – о ней мы узнали ночью: открылась пальба из всех стволов, люди выбежали на улицу, повсюду слышались крики радости.

Но скоро пришла беда. Тяжело заболела мама – инсульт и левосторонний паралич. Решено было перебраться в Свердловск, где жили две мамин сестры. Госпиталь дал нам в сопровождение двух солдатиков, и мы отправились.

В Свердловске нас приютила мамин старшая сестра, а бабушка ухаживала за лежащей мамой. Ближе к Новому году вернулся с войны мамин старший брат. Помочь нам он ничем не мог, но предложил забрать меня, девятилетнего, к себе на север: в Нарьян-Маре у него была семья – жена и трое детей. До войны он работал капитаном парохода на Печоре и хорошо зарабатывал.

Наш путь лежал по железной дороге через Киров – Котлас на порт Канин на Печоре. Тогда это была просто пристань, порт под названием Канин Нос. Неподалеку силами заключенных строилась железнодорожная станция. Впоследствии поселение разрослось и получило наименование город

Печора. Начальник порта с немецкой фамилией Вагнер, очень приветливый и заботливый, принял нас у себя в доме, и через пару дней мы отправились в дальнейший путь – принимать пароход «Труд», капитаном которого был назначен дядя: он хотел до осени поработать, чтобы приехать домой не с пустыми руками.

Наш путь лежал дальше на север, к поселку Ошкурья. Сегодня на редких картах еще можно найти это название. Тогда это был небольшой поселок на левом берегу Печоры, вернее, ее небольшой протоки, где в затоне на зиму находили убежище печорские пароходы. Это место называлось Технопортом. Напротив, на правом берегу, располагался крупный поселок, а сейчас город Усть-Уса. (Это там в 1942 году было знаменитое вооруженное восстание заключенных, кроваво подавленное.) Ни Ошкурья, ни Технопорта сейчас уже не существует.

От порта Канин до Ошкурья было около 200 км. Сначала нас немного подбросили на аэроплане. Остальные 150 км добирались несколько дней на санях, от деревни к деревне вдоль Печоры. Расположили нас в Технопорте. Нашим жилищем стала комната в деревянном бараке, где кроме нас жили четыре или пять человек плотников, которые из заготовленного (зэками, конечно) леса рубили и вязали плоты, чтобы с началом навигации сплавить их по реке. Мы с дядей разместились на втором этаже деревянных нар. Вши, голодно. Чем мы питались, точно не помню. Там я приучился есть сырую мороженую оленину

Остальные 150 км добирались несколько дней на санях, от деревни к деревне

и пить пихтовый отвар от цинги. Дядя целыми днями пропадал на работе, наверно, готовил к навигации свой «корабль», а я ходил в школу в поселок мимо вмерзших в лед стальных громадин – пароходов, барж, буксиров.

С началом навигации мы, наконец, покинули наш барак и переселились в капитанскую каюту парохода «Труд». Это был небольшой «колесник», котел его топился дровами, метровые чурки которых укладывались на кормовой палубе. Команда состояла из 15–17 человек, в основном женщин. По вечерам они собирались на корме и пели пронзительно-тоскливые песни о проклятой женской доле. Мы ходили по Печоре, таскали баржи с лесом, какими-то грузами, пополнялись дровами, буксировали землечерпалки. Заходили и в порт Канин, где можно было хорошо поесть без карточек в столовой, а дяде – «расслабиться». К тому времени он стал попивать, а пьяным становился агрессивен. Ну и достукался. После очередного дебоша его сняли с работы, а обнаружив растрату казенных денег, отдали по суд. Дали ему два года – там же и отбывал, я его как-то навестил в его узилище. Капитаном был назначен его помощник, молодой и симпатичный парень. А я решил до осени поработать на «своем» пароходе; оформили меня учеником штурвального – что-то вроде юнги, установили зарплату 200 рублей и, главное, выдали рабочую продуктовую карточку, а это 400 г хлеба плюс приварок. Из капитанской каюты пришлось перебраться в матросский кубрик. Мне было всего десять лет, и женщины-матросы понемногу опекали меня и помогали в бытовых нуждах. Моей обязанностью было поддерживать чистоту на верхней палубе и в штурвальной рубке. Основной проблемой было пропитание. Продуктов, выкупаемых по карточкам на месяц вперед, катастрофически не хватало, раздобыть что-то в редких деревнях, кроме простокваши, тоже не получалось. Так что последняя неделя каждого

месяца на корабле всякий раз получалась сугубо диетической.

Так прошло короткое северное лето. К осени я распрощался с моим кораблем и отправился в Нарьян-Мар.

В Нарьян-Маре меня встречала тетя Нюра – Анна Ивановна – жена моего дяди, с ней были дети – мальчик и девочка немного старше меня. Я вкратце рассказал об истории с их отцом. Тихо поплакала солдатка. Поистине, святая женщина. Только став взрослым, я понял, сколько проблем и забот я привез тете Нюре, но встретила она меня как родного и никогда не делала различий со своими детьми.

Приближалась зима 1946/47 года. Мы натащали дров – их было сколько угодно на лесозаводе – обрезь от деревообработки. Где-то выделили нам на зиму килограммов тридцать картошки, ее мы потом ели исключительно в сыром виде, чтобы не терять витамины. На что мы жили, я толком не знаю: тетя Нюра работала санитаркой в больнице, я получал пенсию за отца рублей 350 (мама переводила по почте), ну и все мы получали продуктовые карточки. Еды постоянно не хватало, все время хотелось есть. Зимой стал донимать авитаминоз, отвар пихты помогал мало, у меня все ноги покрылись фурункулами. С нового 1947 года отменили карточную систему, жить стало полегче.

Весна и лето в Заполярье короткие и яркие. Тундра вокруг неожиданно зацветает множеством разных цветов, все они торопятся успеть отцвести и бросить семена. Множество песчаных сопок, покрытых густым разнотравьем, между ними озера и озерки, окруженные кустарником и карликовыми березками. Ягоды – морошка, голубика, сиха (что-то вроде черники), грибы, багульник, множество разноголосых птиц. Заберешься на сопку – видно далеко всю эту красоту, и не верится, что еще недавно здесь бушевали снежные метели.

Основной проблемой было пропитание. Продуктов, выкупаемых по карточкам на месяц вперед, катастрофически не хватало

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Свердловское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Подводное укрытие

В годы войны Урал стал крупнейшим пунктом промышленной эвакуации. К осени 1942 года здесь было размещено более 830 работавших на оборону предприятий, 212 из которых приняла Свердловская область. Регион стал одним из основных в стране центров производства военной техники, оружия и боеприпасов. Всего за годы войны Урал дал фронту до 100 % тяжелых танков и самоходных установок, 75% стрелкового оружия и до 50% артиллерийских систем и боеприпасов. В целом объем промышленного производства, по сравнению с довоенными показателями, увеличился здесь в семь раз.





Суворовец Женя Мошкин, 1950 год

В июне пришло письмо от мамы. Она писала, что начала немного ходить – с палочкой, что ей дали небольшую комнату, она живет сейчас с бабушкой и зовет меня домой. Сборы были недолги, и через несколько дней я сел на пассажирский пароход до Канина – там была железнодорожная станция. В маленьком фанерном чемоданчике у меня лежали небольшие припасы еды и 250 рублей на дорогу, что собрала мне тетя Нюра.

Уже в Канине все пошло не так. К кассе, которую атаковала толпа отъезжающих, мне пробиться не удалось. Пришлось как-то устраиваться зайцем. Дальше сплошная морока. Осваивал подножки, тамбуры, ночевал на вокзалах, три раза меня задерживала милиция, денежки куда-то подевались. Так или иначе, но добрался до Свердловска.

Суворовское училище

На семейном совете стали думать, что со мной делать дальше. Решили отдать в ремесленное училище. Но оказалось, что туда принимают с 14 лет, а мне было 11. Случайно узнали, что в городе появилось суворовское училище,

куда берут детей родителей, погибших на войне. Поехали туда, сдали документы. Желающих было много, были экзамены и медкомиссии, которые я, по-моему, не сдал и не прошел, но почему-то был принят.

Дальше были семь лет в суворовском военном училище. Для таких, как я, училище было спасением. Нас кормили и одевали, учили и лечили, закаляли и развивали. За семь лет хилый заморыш превратился в крепкого юношу, «готового к труду и обороне». Я на всю жизнь остался благодарен тем моим военным учителям и воспитателям – бывшим фронтовикам. И сегодня приятно бывает посмотреть на крепких, подтянутых, воспитанных ребят в красивой форме с алыми погонами. Но... Когда обеспеченные и благополучные родители меня спрашивают, стоит ли отдать сына в суворовское училище, я отвечаю: ребенок должен расти в семье.

Студенческая жизнь

В 1954 году я окончил училище с серебряной медалью, что давало право поступать в вуз без экзаменов. К военной строевой службе я не годился по зрению, к тому же шло масштабное сокращение армии, и нам, медалистам, дали карт-бланш. Напротив училища раскинул свои корпуса политехнический институт – там как раз заканчивался набор абитуриентов. Я посмотрел на стенды приемной комиссии, где публиковались текущие данные по конкурсу на полтора десятка факультетов, и не мудрствуя лукаво нацелился на самый популярный – энергофак, «Электрические станции, сети и системы».

Началась студенческая жизнь. Отрыв от училища, этой альма-матер, где тебе не надо было думать о хлебе насущном, где ты жил на всем готовом, по однажды заведенному распорядку, был серьезным потрясением. Бытовые и материальные проблемы, жесткий ритм и огромная нагрузка учебного процесса, совершенно новая, наполовину женская среда – все это ошеломляло. Но какая это была жизнь! Нищая, полуголодная, но такая насыщенная! Кроме учебных занятий, тут были и картофельные поля убогих уральских колхозов, и могучий трактор С-80 на целине, и военные сборы на танковой броне, и изнурительные тренировки (фехтованием я начал заниматься еще в училище), и блестящие институтские новогодние праздники, и новые друзья, и первое чувство, которое «звать не надо – явится нежданно».



С женой Людмилой, 1987 год

Работа в наладке

В 1959-м я окончил институт и по распределению получил направление в «Урал-энергочермет». Наш отдел занимался наладкой электрооборудования на энергообъектах (ТЭЦ и подстанции) предприятий черной металлургии Урала. Первыми моими университетами стали ТЭЦ Орско-Халиловского металлургического комбината (пуск котла, подстанции 110 кВ), ТЭЦ Первоуральского новотрубного завода (пуск первого генератора), Ирбитский мотозавод (подстанция 10 кВ) и другие объекты уральской энергетики. Наверное, многие прошедшие эту школу согласятся, что наладка – самая интересная и полезная работа для начинающего инженера.

Шесть лет работы в наладке, опыт, который я там получил, во многом определили мои дальнейшие успехи на выбранном поприще. Многому я научился и у моего первого учителя – Михаила

Исаковича Слодаржа, человека сложной судьбы, в молодости чудом избежавшего немецкой оккупации в Польше в 1939 году, бежавшего в Советский Союз, ставший его новой родиной. Кстати, его старший сын стал впоследствии начальником Службы релейной защиты и автоматики в ОДУ Урала.

Яркая страница жизни

В 1962–1965 годах я работал инженером-электриком в Группе советских войск в Германии. Попал я в ГДР по приглашению военкомата и работал там как гражданский инженер по контракту. Германия – без преувеличения одна из самых ярких страниц моей жизни. Я работал в аэродромном отделе воздушной армии, штаб которой находился в военном городке в Вюнсдорфе. Отдел занимался эксплуатацией и строительством аэродромов, которых по всей ГДР было довольно много, так что эту маленькую страну я всю исколесил, излетал, исходил. Много работали с немецкими фирмами, поэтому с первого же дня засел за учебник немецкого, который прихватил при отъезде, так что через полтора года уже работал без переводчика. Опыт наладчика пригодился, когда делал групповой электрозапуск турбин реактивных истребителей.

В свободное время много ездил, бродил по немецким городишкам, общался и дружил с немцами, приобщался к их культуре, обычаям, пускался в сомнительные приключения. Дома у меня был телевизор, и я мог смотреть не только гдээрзовские, но и западные телепередачи. Это уже было окно в иной мир. Одна такая передача врезалась в память. Идет интеллектуальная игра что-то вроде нашей сегодняшней «Своей игры». Молодая красивая женщина отвечает на сложнейшие вопросы ведущего – из разных областей знаний. Остается послед-

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Волгоградское РДУ



«Кузница» Победы

К началу Великой Отечественной войны Волгоград (в годы войны – Сталинград) являлся одним из важнейших военно-промышленных центров страны. К сентябрю 1942 года здесь было организовано производство танков Т-34 и Т-60 и запчастей к ним, 120-мм минометов, артиллерийских орудий для сухопутной и морской артиллерии, противотанковых мин, бронекорпусов и башен для Т-34, бронекорпусов для штурмовиков Ил-2, дизельных танковых двигателей, фугасных авиабомб ФАБ-500, корпусов 82-мм мин и 152-мм осколочных снарядов, звеньев к пулеметной ленте, взрывателей, прицелов и передков к пушкам УСВ.

ний, десятый вопрос – и вот он приз: автомобиль, который стоит здесь же в студии. Нужно назвать музыкальное произведение, отрывок из которого звучит. Это «Танец маленьких лебедей» из «Лебединого озера». Идут секунды, мы с ребятами кричим в экран: «Шванензее!». Но флажок падает, и красавица уходит пешком. Мы очень расстроились.

После Германии я вернулся в свой «Урал-энергочермет», но постоянные разъезды, чего требовала наладка, мне уже стали в тягость. Стал искать «оседлую» работу. Подвернулась вакансия в ОДУ Урала.

ОДУ Урала: становление

В 1965 году кончились мои скитания – меня приняли в Службу релейной защиты и автоматики ОДУ Урала. Освоение релейной защиты сетей 220–500 кВ, расчеты токов КЗ на моделях постоянного и переменного тока, расчеты параметров линий, уставок релейной защиты – все на логарифмической линейке. В общем, была хорошая тренировка для мозгов. Наш начальник службы Михаил Ильич Левин, замечательный инженер старой закваски, любил во всем «дойти до самой сути» и нас, молодых, приучил к этому. Так, мы подробно изучали каждое отключение линии после КЗ. Читали осциллограммы как детективный роман – интереснейшее занятие, когда видишь, как реагирует защита на повреждение в сети, выявляешь ошибки. Большой «удачей» было увидеть КЗ на шинах, чтобы по осциллограммам проверить наши расчеты.

Очень полезной школой были расследования аварий, связанных с повреждением оборудования, отключением потребителей, нарушением устойчивости, и т.п. В комиссиях по расследованию всегда находилось место для релейщика, и если ты участвовал в комиссии, то в процессе расследования мог получить массу новых знаний из смежных областей, не говоря уж о своей, где ты должен был дойти до самой сути.

Главным объектом наших забот была релейная защита линий 500 кВ. Тогда это было сложнейшее устройство, для его настройки требовалось рассчитать около сотни параметров – уставок, и все это для различных видов повреждений и в различных схемах сети. Расчет занимал около месяца, а если на какой-то стадии вкрадывалась ошибка, многое приходилось начинать сначала. Требовался жесткий алгоритм,

строгая последовательность расчетов, учет всех мелочей и тонкостей. Но в то время таких методик и инструкций не существовало. Эту важнейшую работу провела у нас в службе замечательный инженер Лина Владимировна Зайкова. Она пришла из наладки, где аккуратность и тщательность прививаются профессией. По ее инструкциям, методикам и правилам работали многие поколения релейщиков, и не только у нас. Эту школу впоследствии продолжала и развивала талантливый инженер Татьяна Сергеевна Провирикова.

В начале 1970-х появились программы расчета токов короткого замыкания на ЭВМ, что принесло релейщикам большое облегчение.

Понемногу расширялся круг задач Службы РЗА по противоаварийной автоматике. Сначала появились устройства ликвидации асинхронного хода, токовой перегрузки, потом – предотвращения нарушения устойчивости. С включением первых блоков на Кармановской ГРЭС появился проблемный Карманово-Воткинский узел, связанный с ОЭС одной линией 500 кВ. При ее аварийном отключении существовала опасность выделения 1000 МВт Воткинской ГЭС на 300 МВт Кармановской ГРЭС. Нужна была автоматика, которая бы немедленно отключала излишнюю мощность легких гидрогенераторов, чтобы она не «утащила» за собой тепловую турбину в опасную зону повышенной частоты. Сделать такую автоматику на традиционных реле было невозможно. Вспомнили, что на станции работает какая-то управляющая вычислительная машина, выполняющая некоторые технологические задачи контроля и учета. После ее детального обследования совместно с местными специалистами решили, что эта УМ-1НХ вполне подойдет для наших задач. Но не было ни проекта, ни разрешения вышестоящих органов на включение ЭВМ в контур аварийного управления мощностью крупного энергоузла. Это было время, когда в схему релейной защиты не решались включать даже диоды: нет «видимого разрыва». Руководитель подразделения, обслуживающего эту ЭВМ, был против, не решаясь брать ответственность на себя: еще бы, к ее выходным ключам подключались 1000 МВт генерации, а «за спиной» – мощный узел нагрузки. Требовалось волевое решение. Его приняли два директора – ОДУ Урала (Яков Григорьевич Макушкин) и ВотГЭС (Николай Васильевич Тихоновец) – без лишних формальностей, по телефо-

В начале 1970-х появились программы расчета токов короткого замыкания на ЭВМ, что принесло релейщикам большое облегчение



Первая централизованная противоаварийная автоматика ТА-100. 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

ну. Так в 1971 году на Урале появилась первая противоаварийная автоматика на управляющей ЭВМ. Конечно, ни о каких расчетах устойчивости тут не было речи – эта машинка выполняла для нас только логические, релейные функции. Важнее было преодоление барьера недоверия к «непонятым» аппаратам, каким была тогда вычислительная машина.

В 1970-х годах ОЭС Урала стремительно развивалась, вводились новые мощности на электростанциях, строились новые ЛЭП. Пришло время замкнуть Уральское кольцо 500 кВ. В кольце появились «опасные сечения», которые сильно усложнили их защиту и кардинально озадачили режимщиков и автоматчиков. Телемеханика становилась неотъемлемой составляющей противоаварийной автоматики. Но традиционные реле мощности не умели читать данные те-

леизмерений. Пришлось в срочном порядке разрабатывать и изготавливать «телемеханические реле». За эту задачу, поставленную ОДУ Урала, взялась лаборатория «Уралэнергосетьпроект», заведующим которой в то время был Лев Ханович Герцман. В короткий срок лаборатория изготовила полтора десятка таких реле, и на их базе в 1973 году на подстанции 500 кВ Южная в Свердловске была сооружена противоаварийная автоматика Уральского кольца, названная «централизованной» – ЦПА.

В эти годы в составе Службы РЗА был создан сектор противоаварийной автоматики, меня назначили его начальником. Со временем в него вошли замечательные инженеры Александр Михайлович Слодарж, Владимир Александрович Орлов, Николай Викторович Блинков, на которых легла очередная задача по развитию ЦПА – за-

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ



«Мы – красные кавалеристы»

В годы войны в отдельных сельхозартелях Марийского края выращивали и воспитывали боевых коней для Рабоче-крестьянской Красной Армии. К концу 1941 года в составе РККА было возвращено свыше 80 конных дивизий легкого типа. В них были и марийские кони, воевавшие на многих фронтах и в партизанских отрядах. В наступательных операциях кавалерия применялась для развития прорыва, окружения группировок противника, нарушения коммуникаций, преследования. В оборонительных – как маневренный резерв и для контрударов. Именно кавалеристы в ходе финального наступления войны замкнули окружение вокруг Берлина.

Пока мы переводили дух от этой нашей маленькой победы, в недрах НИИПТа зрел план следующего рывка

мена релейной части ЦПА на ЭВМ. Мы уже вошли во вкус и с азартом взялись за дело. Сначала это был трехпроцессорный монстр ТА-100. Проект «Уралэнергосетьпроекта» предусматривал установку машины на подстанции Южная в Свердловске. Алгоритмы разрабатывали совместно с проектантами, наладку программного обеспечения вела специализированная организация. Конечно, никаких расчетов устойчивости машина не производила – ее производительность была низкой, – и выполняла только логические функции по выбору из заранее заготовленных таблиц, в которых указывались управляющие воздействия для тех или иных схемно-режимных ситуаций. Эти таблицы на основании расчетов устойчивости заготавливали режимщики и специалисты сектора противоаварийной автоматики Службы РЗА. Кроме того, используя возможности машины, мы постарались хоть как-то научить ее отбраковывать, а то и возмещать недостоверные телеизмерения.

Комплекс ТА-100 был включен в работу 4 ноября 1981 года (аккурат к празднику, а как же иначе!). Это был уже прорыв: у нас на вооружении появилась специализированная управляющая ЭВМ, мы научились с ней «разговаривать», менять уставки и технологические алгоритмы. Изменилась культура эксплуатации, подтянулись телемеханики – теперь их действия контролировала наша ЦПА, и они почувствовали себя в новом ка-

честве участника противоаварийного управления энергосистемой. Поднялся статус и оперативного персонала на подстанции, который тоже принял нового соседа с уважением. Пока мы переводили дух от этой нашей маленькой победы, в недрах НИИПТа зрел план следующего рывка в противоаварийном управлении нашей уже многокольцевой сети 500 кВ.

Новые задачи главного диспетчера

Но и в нашем хозяйстве в эти годы произошли существенные изменения. Забрали в Москву, в ЦДУ ЕЭС, нашего главного диспетчера Федора Яковлевича Морозова, с которым у меня сложились хорошие отношения еще со времен его работы в Башкирэнерго. На его место был назначен Вячеслав Дмитриевич Ермоленко из Свердловэнерго, прекрасный инженер и руководитель, с которым мы бок о бок проработаем следующие 20 лет. Тяжело заболел и вскоре ушел из жизни начальник нашей службы М.И. Левин, на его место был назначен я. В 1982 году ушел на заслуженный отдых Я.Г. Макушкин, и ОДУ Урала возглавил Вячеслав Дмитриевич Ермоленко, который на протяжении трех недель сватал меня на должность главного диспетчера. Очень не хотелось бросать свою работу, где уже виделась новые горизонты, но новые задачи оказались не менее интересными.

Всегда с благодарностью вспоминаю то доброе отношение и поддержку, которые мне оказали, особенно в первый период моей новой работы, руководители и работники служб – диспетчерской (Николай Михайлович Перминов и Александр Петрович Тураев), электрических режимов (Юрий Михайлович Полузадов), тепло- и гидрорежимов (Маргарита Ивановна Мыльникова), АСДУ (Вадим Борисович Козельский), и, конечно, бывшей моей – РЗА (Геннадий Петрович Стихин). Все они были опытными и квалифицированными специалистами, прекрасно знающими свое дело и не требующими «руководящего внимания». Это давало мне возможность больше времени уделять разворачивавшимся работам по очередной реконструкции нашей ЦПА уже на базе серийной управляющей ЭВМ ЕС-1010.

Инициатива принадлежала НИИПТу. Там был разработан новый оригинальный метод



Министр энергетики СССР П.С. Непорожний, Я.Г. Макушкин, Ф.Я. Морозов, В.А. Лукин, 1980 год



Совещание руководителей служб РЗА, 1982 год

расчета устойчивости, позволявший даже на небольших ресурсах малой ЭВМ рассчитывать необходимые управляющие воздействия в реальном времени с приемлемой периодичностью. С презентацией метода к нам приехали его авторы Инна Алексеевна Богомолова, Пинкус Янкелевич Кац и Юрий Дмитриевич Садовский. Предложение было встречено с энтузиазмом. Этому способствовали не только ясные и убедительные принципы предлагаемого метода, но и сами личности приехавших ленинградцев. Работа закипела.

Творческая лихорадка

Учитывая наличие мощного телекоммуникационного узла, двухмашинный комплекс ЕС-1010 решено было ставить в ОДУ. В арсенал управляющих воздействий включались 1500 МВт генерации «дозами» по 200–300 МВт и около 1000 МВт потребителей «дозами» по 100–200 МВт.

Служба электрических режимов (Анатолий Тимофеевич Демчук, Юрий Владимирович Масайлов и другие специалисты) на большой

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Легендарная «трехтонка»

В октябре 1941 года было принято решение на базе части эвакуированного из Москвы в Ульяновск оборудования Автомобильного завода имени Сталина в кратчайшие сроки построить пригодное для выпуска машин и оружия предприятие. Несмотря на нехватку в Ульяновске рабочей силы и трудности с организацией энергоснабжения первые грузовики легендарной марки ЗИС-5 были собраны уже в апреле 1942 года. В октябре заработал главный сборочный конвейер, ежедневно выдававший по 60 автомобилей. Всего с 1942 по 1944 годы на УльЗИС было собрано десять тысяч грузовиков.

машине и 300-узловой схеме реальной ОЭС совместно с ленинградцами занимались тестированием и адаптацией их метода, основанного на представлении модели сети в виде совокупности узловых эквивалентов.

Служба релейной защиты и автоматики (Александр Михайлович Слодарж, Николай Викторович Блинков, Валентин Федорович Чесноков) занимались привязкой машины к системе передачи аварийных и управляющих сигналов, для чего от здания ОДУ до подстанции Южная был проложен высокочастотный кабель, а в ОДУ установлена аппаратура телепередачи команд АНКА.

Ефим Борисович Короткин из Службы АСДУ разрабатывал интегрирующую программу-оболочку, модули ввода и вывода информации, при этом особое внимание уделяя надежности, живучести расчетного процесса (возвраты, откаты, перезапуски и прочее). Переложением программы расчетных модулей НИИПТА на операционную систему ЕС-1010 занимался Борис Ильич Аюев; при этом он сумел усовершенствовать их программу расчета послеаварийного режима, что позволило значительно сократить весь цикл расчета управляющих воздействий.

Службами РЗА и вычислительной техники отдельно решались вопросы электропитания, надежности и оперативного обслуживания машины как устройства противоаварийной автоматики.

Ну и, наконец, за мной оставалась роль Шуры Балаганова в конторе «Рога и копыта»: «ответственный за всё, общие вопросы, деловые советы».

Каждые две недели мы собирались, и руководители направлений докладывали о проделанной работе. Много работали вместе с нами Богомолова и Кац.

Напряженная работа продолжалась три года, и в 1986 году ЦСПА на ЕС-1010 была включена в эксплуатацию. Но эта история получила интересное продолжение. Года через три или четыре мне как-то вечером домой позвонил замдиректора по науке НИИПТА Лев Ананьевич Кощеев и сообщил, что работа представлена на Государственную премию, что из восьми нам дается три места и что надо срочно назвать три фамилии. На другой день я собрал всех «виновных», их оказалось человек пятнадцать, и объяснил задачу. Пообсуждали, кто что сделал, решили трех кандидатов определить

За мной оставалась роль Шуры Балаганова в конторе «Рога и копыта»



Служба вычислительной техники ОДУ Урала, 1993 год



Участники соревнований профессионального мастерства диспетчеров, 20 мая 1998 года

тайным голосованием по большинству полученных голосов. Ими оказались Демчук, Короткин и я. Отослали и забыли, не очень-то веря в эту затею, да и не придавая ей особого значения. Однако вскоре мы были приглашены в Москву, в Академию наук СССР, где Президент Академии вручил нам медали – последние медали Госпремии СССР. При этом он развел руками и посетовал, что в Академии денег нет. Шел 1991 год, и инфляция превратила положенные 100 тысяч рублей в 10 тысяч. В Свердловск мы привезли по 1250 руб., чего едва хватило, чтобы «накрыть поляну» у меня в кабинете за тем же столом, где мы все недавно голосовали. Поистине, от великого до смешного – один шаг.

Справедливости ради надо сказать, что не только ЦСПА занимала наши умы и сердца. В те годы какая-то творческая лихорадка царилла в коллективе. В Службе АСДУ Сергеем Ивановичем Демидовым был разработан и внедрен Комплекс информационного обеспечения – КИО; Службой электрических режимов совместно с Виталием Леонидовичем Прихно (Институт электродинамики, Украина) разработана и внедрена программа «Оценивания состояния» – отбраковка ложных телеизмерений и формирование расчетной модели сети, а совместно с НИИПТом – программа «Советчик диспетчера», определяющая в реальном времени допустимые перетоки мощности в «сечениях»

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Кубанское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Центр добровольческого движения

В первые же дни войны в военкоматы, партийные, советские, комсомольские организации Кубани стали поступать заявления жителей с просьбой отправить их на фронт. К 9 июля 1941 года поступило около 12 тыс. заявлений, а к концу июля – более 17 тыс. В итоге за первый год войны на фронт ушло около 20 % численности населения края – более 600 тыс. человек. Для охраны объектов оборонного значения в народное ополчение вступили 224 тыс. кубанцев. Местные ячейки ОСОАВИАХИМа подготовили 76 тыс. бойцов для пополнения рядов Вооруженных сил. Из добровольцев было создано три казачьих соединения.

сети; Службой телемеханики и связи совместно с ВНИИЭ совершенствовалась система АРЧМ, а Александром Львовичем Рывлиным (Служба РЗА) разработан и внедрен (потом повсеместно) тогда весьма актуальный способ определения места повреждения на линии на случай отказа или ложного показания прибора ФИП.

Что касается главного диспетчера, то каждыйдневной моей заботой была надежность постоянно меняющегося режима Объединенной энергосистемы. Надежности никогда не бывает слишком много. Но в условиях ограниченных ресурсов приходилось исходить из принципа разумной достаточности с учетом своих знаний и опыта.

Лихие девяностые

Тем временем в стране назревали грозные события. Кризис власти, парад суверенитетов, Беловежские соглашения и распад СССР – рушилась командно-административная система, на которой в немалой степени держалась и диспетчерская дисциплина. Обесценивание рубля, крах финансовой системы, неплатежи, бартер – электростанциям не платят за выработанную электроэнергию, им не на что купить топливо. Ермоленко помогает организовывать обмен ликвидной продукции (металл, зерно, сода) на газ,

уголь. Тяжелейший дефицит электроэнергии. Чтобы удержать частоту, перетоки мощности, приходится в часы пик отключать потребителей, в том числе и металлургические предприятия. Местные власти запрещают отключения предприятий – им надо как-то выпускать хотя бы ликвидную продукцию. Регулярно в вечерний максимум перетоки мощности Центр – Урал держатся на пределе устойчивости. Команды диспетчера не выполняются, ему остается только топтать ногами и «кашлем страх наводить». Мы с Ермоленко каждый вечер на диспетчерском пункте, работаем с управляющими энергосистем, руководством электростанций, помогаем диспетчерской вахте. В ЦДУ руководство тоже на диспетчерском – Морозов, Петряев, Бондаренко. Так проходят «лихие девяностые».

Начинаются преобразования в отрасли. В Свердловск из Москвы переводится Главуралэнерго и в новом облике «территориального энергообъединения – ТЭО Урала» начинает «подгребать» под себя ОДУ. Мы с Ермоленко решительно противимся, идет дипломатическая борьба, но все же часть технологических служб переводится в подчинение аппарату ТЭО. Все это мешает работе. ЦДУ всячески поддерживает нас. Но там свои проблемы: обсуждаются предложения о подчинении ЦДУ с его филиалами Федеральной сетевой компании.

Тем временем в РАО ЕЭС идет интенсивная разработка проекта реформирования диспетчерского управления ЕЭС России. В проектную группу входят несколько наших работников, в том числе Борис Ильич Аюев, Петр Михайлович Ерохин, Владимир Иванович Павлов. По этому проекту в 2002 году на базе ЦДУ ЕЭС и территориальных ОДУ создается Системный оператор с территориальными филиалами. Таким образом удалось отстоять диспетчерское управление как отдельный самостоятельный сегмент электроэнергетики. В тот год моя вахта закончилась, и я с легким сердцем сдал свой кабинет Владимиру Ивановичу Павлову, обняв его напоследок.

Совсем другая история

Мне 66. Не откладывая в долгий ящик, я оформил свое новое социальное положение и приступил было к осуществлению планов на светлое будущее, которых накопилось много. Но вскоре мне позвонил управляющий

Команды диспетчера не выполняются, ему остается только топтать ногами



А.Б. Чубайс, Е.А. Мошкин, В.Д. Ермоленко, А.Ф. Бондаренко, А.Н. Филингов (тогда старший диспетчер, докладывает), 1999 год



Группа ЦСПА: Е.А. Мошкин, И.А. Богомолова, В.Л. Прихно, 2003 год

АО «Свердловэнерго» Валерий Николаевич Родин и предложил переговорить.

Дело было в том, что реформа диспетчерского управления, значительно опережая реформы в отрасли (разделение на генерацию и сети), выделяла из АО-энерго Центральную диспетчерскую службу, вместе с ее человеческими и технологическими ресурсами, чтобы на ее базе создать РДУ – филиал Системного оператора. Это был пилотный проект Системного оператора с целью отра-

ботки механизмов создания трехуровневой структуры диспетчерского управления.

РДУ брало на себя оперативное управление режимами энергосистемы. Но для любой энергосистемы, для ее руководителя Центральная диспетчерская служба – это не только диспетчер с телефоном. ЦДС – это глаза и уши управляющего, она всегда являлась для него источником актуальной информации о положении в системе, интеллектуальным и технологическим центром. С утратой ЦДС разрывалась масса отлаженных связей в сложном механизме управления энергосистемой. Предполагалось, что взаимоотношения с РДУ будут строиться на договорной основе. Но одно дело, когда ЦДС находится в твоем прямом административном подчинении и действует всегда в интересах системы, и совсем другое, когда ЦДС – посторонняя организация, оказывающая платные услуги на договорных условиях.

Кроме того, начинал функционировать «пробный шар» ФОРЭМа – его конкурентный сектор «5-15» с совершенно новыми правилами и процедурами, требовавшими от хозяйствующего субъекта оперативного технологического сопровождения.

Через три года Свердловская энергосистема будет разобрана на части, «распродана поодиночке» и перестанет существовать как хозяйствующий субъект.

А пока на этот сложный и запутанный переходный период огромной энергосистеме оставаться без своей диспетчерской службы, которая всегда являлась ее органической частью, было слишком непривычно и казалось опасным. И управляющий принял совершенно обоснованное решение создать свою диспетчерскую службу, в чем и просил помочь.

Светлое будущее откладывалось. Опять судьба награждала меня интересной работой. Но все это – уже совсем другая история. |

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Московское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Маскировка для столицы

Фашистские летчики во время налетов на Москву в 1941 году лишь трижды сумели сбросить бомбы на Кремль. К счастью, разрушения не были значительными, поскольку уже летом было принято решение замаскировать Кремль от вражеских бомбежек. План маскировки предусматривал перекраску крыш, фасадов и стен кремлевских зданий таким образом, чтобы ввести в заблуждение немецких асов: с высоты казалось, что это городские кварталы. Красную площадь застроили огромными фанерными конструкциями, укрыв ими и мавзолей. Кремлевские стены покрасили сегментами, соответствовавшими маскировке стоящих за ними



ОТ МЕЧТЫ К ЛЕГЕНДЕ

10 историй к юбилею НИИПТ

Где находился первый наукоград молодой Страны Советов? Что связывает ближайшего соратника «вождя народов» Георгия Маленкова и главу комиссии ГОЭЛРО Глеба Кржижановского? Какой след в кинематографе оставил главный испытательный полигон советской энергетики? Где можно увидеть модель ЕЭС в миниатюре? За какие научные достижения в СССР можно было получить сразу четыре государственные премии? Какие ноу-хау, созданные советскими учеными, прижились в Китае? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в материале, посвященном работе уникального многопрофильного научно-исследовательского института, одного из старейших научно-производственных объединений страны, отмечающего в эти дни 75-летний юбилей.

Известный всему профессиональному миру под брендом НИИПТ (Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения) ведущий научный центр энергетических исследований и разработок, флагман российской энергетики и сегодня решает важнейшие задачи в области обеспечения устойчивости, надежности, управляемости и перспективного развития ЕЭС России, продолжая славную летопись института, созданного в победном 1945 году для внедрения в электроэнергетику СССР дальних электропередач постоянного тока. Сегодня такие технологии играют важнейшую роль в передаче больших объемов электроэнергии на дальние расстояния и в обеспечении живучести энергосистем всего мира. Именно об этом мечтали те, кто в конце 1940-х работал над созданием одной из первых промышленных передач постоянного тока Кашира – Москва.

«Кремниевая долина» Страны Советов

Сосновка. Начиная с 1947 года в этом историческом районе на севере Санкт-Петербурга располагаются корпуса НИИПТ, а также современного правопреемника института – АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление». До середины XIX века этот занятый огромным лесным массивом район имел репутацию дикой малопосещаемой окраины, традиционного места дуэлей столичных бретеров. По легенде, именно в этой местности в феврале 1840 года произошла дуэль Михаила Лермонтова и «салонного Хлестакова», сына посла Франции Эрнеста де Баранта.

Ближе к концу XIX века Сосновка становится дачной местностью, излюбленным местом прогулок столичных жителей.

С годами тихий дачный оазис меняет свой облик. В лесу прокладываются широкие проспекты, запускается трамвайная линия. В 1902 году здесь открывается созданный по инициативе тогдашнего министра финансов С.Ю. Витте и выдающегося ученого-химика Д.И. Менделеева Политехнический институт – одно из крупнейших впоследствии научно-исследовательских и образовательных учреждений России. Появляются первые электротехнические лаборатории, строятся открытые испытательные полигоны и опыт-

Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения, с 7 июня 2012 года – ОАО «Научно-технический центр Единой энергетической системы». В 2020 году в рамках реструктуризации Группы НТЦ ЕЭС весь производственный коллектив и научно-техническая база были переведены в новое выделенное акционерное общество – «Научно-технический центр Единой энергетической системы Противоаварийное управление», которое сегодня вместе с другими компаниями Группы составляет многопрофильный научно-инженерный холдинг. Общее операционное и стратегическое руководство холдингом осуществляет единый корпоративный центр – АО «Группа компаний НТЦ ЕЭС». Произошедшая реструктуризация позволяет Группе, сохраняя накопленные компетенции и опыт, обеспечить развитие не только существующих, но и новых перспективных направлений деятельности.

ные линии электропередачи, и начинает выкристаллизовываться своего рода уникальная агломерация, научная и производственная площадка для решения актуальных государственных задач, межотраслевой центр инженерии и энергетики.

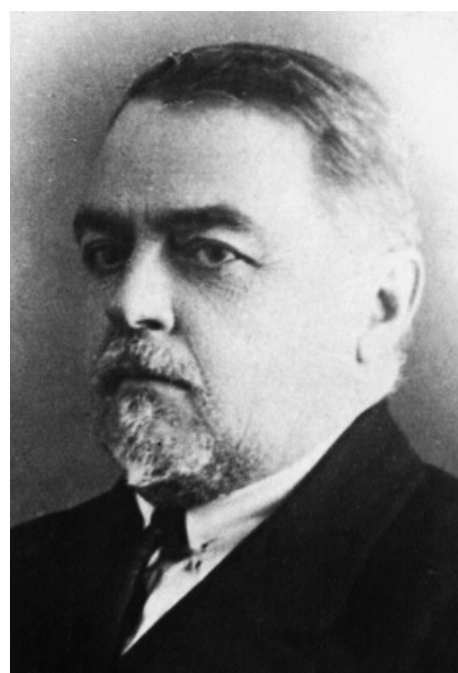
В начале 1920-х годов в Сосновке по соседству с Политехом размещаются корпуса



И.В. Курчатов



А.Ф. Иоффе



М.А. Шателен



Карта окрестностей Петрограда, 1914-1916 годы. Спустя несколько лет Сосновка станет настоящим «академгородком»

другого крупнейшего исследовательского центра страны – Физико-технического института (ФТИ), несколько отделений которого вскорости были преобразованы в самостоятельные научно-технические институты: Электрофизический и Институт химической физики.

В стенах новых институтов широким фронтом начинаются фундаментальные и прикладные исследования в важнейших областях ядерной физики, химии, энергетики, машиностроения, а впоследствии – и микроэлектроники, а также компьютерных технологий. Здесь работают выдающиеся отечественные ученые. Среди них – отец советской физики Абрам Иоффе, будущий создатель ядерной бомбы Игорь Курчатов, один из разработчиков плана ГОЭЛРО Михаил Шателен. К началу 1940-х годов над ФТИ ввысь поднимается купол циклотрона. По соседству располагается и ряд уникальных научно-производственных объединений, «перековывающих теорию в практику» и вносящих вклад в формирование советского оборонного щита, а в дальнейшем – и реализацию космических программ.

В этот «академгородок» в 1947 году из Москвы и переезжает новообразованный

институт постоянного тока. Переезжает и становится одним из центров инновационно-технологического кластера, объединяющего интеллектуальный потенциал эпохи, мультифункциональным полигоном для научно-технических исследований и разработок.

«...взору открывался какой-то новый, грандиозный и непостижимый мир, что-то из области научной фантастики. Мы вступали в этот мир и проходили сквозь него, и неизбежно на этом участке пути возникало какое-то радостное и приподнятое чувство. Чувствовалось, что везде вокруг совершается, пусть и невидимая и неведомая нам, но очень важная работа. Мы, малыши середины 1930-х годов, конечно, не могли тогда знать и понимать, что, проходя здесь каждый день по пути в детский сад, мы становились современниками и свидетелями рождения первого в нашей стране наукограда. Более того, мы оказались его ровесниками! На наших глазах возводились корпуса «Позитрона» (тогда – НИИ-34) и поднялось четырехэтажное здание НИИ постоянного тока...» **Воспоминания о 1935 г. Г.В. Кравченко. / "Лесной – исчезнувший мир...", С.Е. Глезеров, ЦПГ, 2011**

Москва – Берлин, Берлин – Москва

Возникновение НИИПТ было связано с необходимостью реализации программы создания сверхмощных и сверхдальних линий электропередачи постоянного тока (ППТ) для транспортировки больших объемов электроэнергии от удаленных гидро- и угольных электростанций Сибири и Казахстана в центральные районы СССР. Идея использования ППТ для передачи электроэнергии на большие расстояния и связи между секциями единой высоковольтной сети высказывалась еще на первых этапах проектирования энергосистемы СССР – в начале 1930-х годов. После окончания Великой Отечественной войны, когда перед страной встала проблема восстановления разрушенного хозяйства, она приобрела особую актуальность. Однако собственных разработок в СССР в этой области не было.

Между тем, из немецких публикаций военного времени было известно, что в Германии велись работы по созданию мощных ППТ. После своей предполагаемой победы немцы намеревались использовать эти технологии для передачи электроэнергии от крупных гидроэлектростанций на Волге и Днестре в Германию. В качестве пилотного проекта программы сооружалась опытно-промышленная воздушно-кабельная ППТ Эльба – Берлин (проект «Эльба»), однако из-за войны осуществить ее ввод в эксплуатацию не удалось. Разгромленная и безоговорочно капитулировавшая Германия тяжело расплачивалась за все содеянное. Расплата включала в себя не только полный политический крах, расчленение государства, потерю части территории, но и репарацию материальных ценностей.

«Берлинским Бюро постоянного тока в течение 1946 года выпущено более 180 отчетов и других научно-технических материалов по всем основным научным и практическим вопросам передачи электроэнергии постоянным током. До конца 1946 года был проведен демонтаж ППТ Эльба – Берлин и опытной ППТ Шарлоттенбург – Моабит. Вывезено и размещено на территории предприятий Министерства электростанций 367 вагонов оборудования, аппаратуры и кабеля». / Л.А. Кошечев. Малоизвестные страницы из истории НИИПТ (1945–1948). Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 1 (80), 2019.



Фрагмент кабеля, используемого в проекте «Эльба». Из экспозиции Deutsches Museum в Мюнхене

В объем репараций вошло и оборудование ППТ Эльба – Берлин. В Берлине было организовано специальное Бюро постоянного тока в составе 10 специалистов НИИПТ и привлеченных к работе 22 немецких специалистов. С их участием оборудование преобразовательных подстанций и кабель были демонтированы и перевезены в СССР.

К 1950 году на основе полученного из Германии оборудования специалистами НИИПТ была разработана и включена в эксплуатацию одна из первых в мире (одновременно в Швеции создавалась передача постоянного тока на остров Готланд) ППТ – воздушно-кабельная электропередача Кашира – Москва. Линия длиной 112 км использовалась и как экспериментальная установка, но также имела и промышленное значение: она могла передавать до 20 МВт электроэнергии. С использованием опыта, полученного в ходе создания и освоения ППТ Кашира – Москва, были сформулированы основные теоретические положения и разработаны принципы проектирования будущих мощных ППТ.



К.А. Круг



Г.М. Маленков

«Серый кардинал» Сталина, или «Крестный отец» советской энергетики

Строительство ППТ Кашира – Москва было первым достижением нового научно-исследовательского института, образованного спустя всего полтора месяца после окончания Второй мировой войны. Распоряжение о его создании было подписано заместителем Председателя Совета Народных комиссаров СССР

Г.М. Маленковым уже 18 октября 1945 года. Преданный соратник И.В. Сталина в то время возглавлял Комитет по демонтажу немецкой промышленности, занимавшийся получением от Германии репараций в пользу СССР. Научным руководителем нового учреждения был назначен член-корреспондент Академии наук СССР К.А. Круг, в прошлом – учитель Г.М. Маленкова. По воспоминаниям сына Маленкова Андрея, именно под руководством К.А. Круга после окончания электротехнического факультета МВТУ имени Баумана его отец в течение нескольких лет вел собственные научные изыскания.

Стоит еще отметить, что решение связать свою жизнь с энергетикой будущий (с 1955 года) министр электростанций принял, видимо, неспроста. После окончания классической гимназии в 1919 году он вступил добровольцем в РККА, а во время пребывания на Туркестанском фронте женился на библиотекаре агитпоезда Валерии Голубцовой. Она была племянницей известных сестер Невзоровых (Зинаиды, Софьи и Августины) – соратниц В. И. Ленина по марксистским кружкам еще в 1890-е годы. В 1899 году одна из сестер – Зинаида – вышла замуж за Г.М. Кржижановского, в 1920-е годы возглавившего Комиссию ГОЭЛРО. А сама жена Г.М. Маленкова, также получившая образование в области энергетики, в 1942–1952 годах занимала пост ректора Московского энергетического института.

«Существует расхожее мнение о том, что полученное в качестве репарации оборудование немецких предприятий принесло больше вреда, чем пользы, так как это оборудование представляло вчерашний день мирового уровня техники и технологии. В какой-то степени это, видимо, так и есть. Однако в области передачи постоянного тока Германия на тот момент занимала самые передовые позиции. Использование немецкого опыта и оборудования недостроенной ППТ Эльба – Берлин было одним из решающих факторов, позволивших создать первую опытно-промышленную ППТ Кашира – Москва. Преобразователи этой ППТ базировались на ртутных вентилях, но других в то время и не было. Проект ППТ Волгоград – Донбасс, самой мощной на тот момент, базировался уже на отечественной преобразовательной технике, как и вставка постоянного тока на связи с энергосистемой Финляндии. Проект ППТ ±750 кВ Экибастуз – Центр был первоначально разработан в расчете на использование ртутных вентилях. Однако при появлении тиристорных вентилях он был переориентирован на тиристорную технику. Стоит напомнить, что эта ППТ была наполовину построена, причем исключительно на базе отечественного оборудования. Ничто не мешало в течение 2–3 лет довести эту ППТ до постановки ее под напряжение. Ничто, кроме развала СССР. Первая в мире передача такого класса была введена в эксплуатацию (в Китае) более чем через десять лет. Теперь уже наши разработки были использованы китайскими специалистами. Сегодня в Китае (и не только в Китае) эти ППТ играют важнейшую роль в передаче больших объемов электроэнергии на дальние расстояния и в обеспечении живучести энергосистемы. О решении подобных задач мечтали те специалисты, которые участвовали в создании ППТ Кашира – Москва». Л.А. Кощеев. Малоизвестные страницы из истории НИИПТ (1945–1948). Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 1 (80), 2019.



Современный вид фасада 2-го корпуса НИИПТ



Архитектура будущего – энергетике будущего

Первым пунктом дислокации НИИПТ были поселки Подберезье и Иваньково в Подмоскowie. Однако уже в конце 1946 года Совет министров СССР принимает распоряжение о переводе НИИПТ в Ленинград. Приказом министра электростанций СССР Д.Г. Жимерина от 8 июня 1947 года в пользование институту был передан ряд зданий, относившихся ранее к высоковольтным лабораториям по Яшумову переулку. В их числе – построенное в 1935–1936 годах в стиле конструктивизма здание промышленно-музыкального техникума по адресу Яшу-

мов пер., д. 1/39. Сегодня здесь находится главный корпус АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление».

В распоряжение нового института был передан еще один безусловный шедевр архитектурного конструктивизма – дом № 14. Также построенный в середине 30-х годов для расширения экспериментальной базы Ленинградского электрофизического института он стал площадкой лабораторно-испытательного корпуса НИИПТ. Сегодня это здание можно причислить не только к числу памятников архитектуры, но и памятников технической мысли, истории науки и всей полной энтузиазма эпохи индустриализации страны.

«Несмотря на ограниченность средств оформления, фасад здания производит очень сильное впечатление. Он представляет собой симметричную композицию, построенную на контрасте глухих участков стен по краям с горизонтальными ленточными окнами в середине и вертикальными окнами в центре; выразительность облика основана не на обилии декора, а на удачных пропорциях, членениях, соотношениях различных конструктивных элементов, что является характерной чертой конструктивизма как архитектурного стиля. Оригинально решен вход в здание: мощный портал, облицованный туфом, такой камень редко встречается в Ленинграде той поры, симметрично расположенные большие круглые окна. Возможно, это архитектурное отражение сугубо технологических круглых элементов на боковом фасаде.

...По замыслу архитектора, фасад разделен по высоте за счет остекления высокого первого этажа и выделения несущих пилонов, которые поддерживают остальные три этажа. Этот прием горизонтального расчленения фасада на прозрачную нижнюю часть с тонкими пилонами и верхнюю – с протяженными ленточными окнами – позволил авторам, несмотря на большой объем здания, избежать гнетущего ощущения у зрителя подавляющей массы здания. Глухие участки кирпичных стен у торцов имеют вид мощных вертикальных пилонов из-за соотношения сторон прямоугольника стены явно в пользу вертикали».

Архитектурный сайт Санкт-Петербурга: <https://www.citywalls.ru/house17258.html>.



Афиша фильма «Иду на грозу», 1965 год

«Иду на грозу»

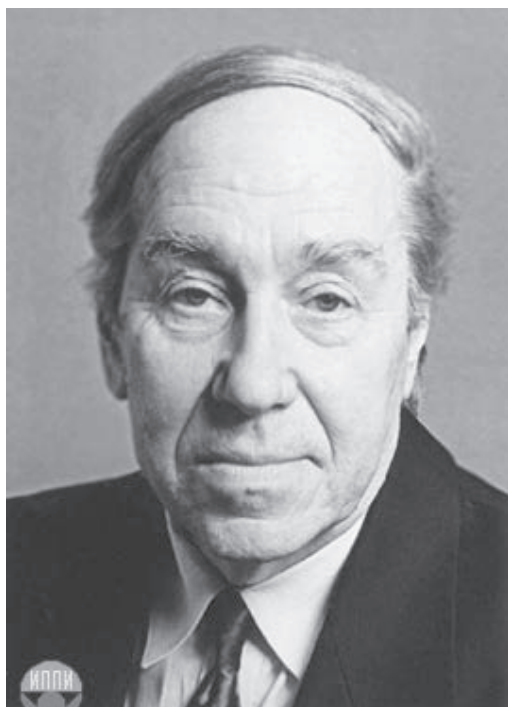
Здание описанного выше высоковольтного корпуса НИИПТ поражало не только своим фасадом, но и внутренней организацией пространства. Во всю высоту и ширину пятиэтажного строения располагался гигантский комплекс для испытания элементов воздушных линий электропередачи и оборудования переменного и постоянного тока. Огромный центральный зал на уровне третьего, четвертого и пятого этажей со служебными комнатами сотрудников по внутреннему периметру окружен бесконечными овальными балконами. Пять открытых галерей опоясывают его, создавая впечатление гигантского театра.

Здесь сохранилось и специальное массивное углубление глубиной около трех метров. Это так называемый котлован генератора импульсных напряжений (ГИН) 4,3 МВ, построенного еще в середине 30-х годов и активно использовавшегося, в том числе, для исследований импульсной прочности коронирующих воздушных промежутков типа «провод-провод», «провод-опора». Будучи высотой около 20 метров, он обладал уникальной «емкостью в ударе».

Именно в большом высоковольтном зале НИИПТ в 1965 году снимались фрагменты двухсерийного художественного фильма

«Иду на грозу» о двух молодых ученых, отваживающихся на опасные эксперименты, чтобы покорить природную стихию и направить ее на службу людям. Лента, поставленная режиссером Сергеем Микаэляном, была снята по ставшему культовым в 1960-х годах одноименному роману писателя Даниила Гранина. К слову, за этот роман писатель взялся тоже не случайно. По своей первой специальности он – инженер, выпускник электротехнического факультета Политехнического института. А в фильме сыграли легенды советского кино Василий Лановой и Ростислав Плятт, Анатолий Папанов и Александр Белявский.

«Звук импульсных разрядов был столь мощным, что многие нииптяне и гости института стремительно пробегали по балконам здания в промежутках между разрядами. Курильщики на балконах здания соревновались, кто удержит пепел на сигарете после импульсного удара. Этот знаменитый ГИН был демонтирован только в 1980-х годах, когда в НИИПТ из ГДР поступили новые современные генераторы». Л.Л. Владимирский, Е.А. Соломоник. К истории высоковольтного корпуса НИИПТ. Известия НТЦ Единой энергетической системы. 2016, № 1 (74). С. 144–156.



Руководитель лаборатории высоковольтной техники НИИПТ академик Н.Н. Тиходеев

Один институт – четыре Госпремии

Помимо изучения технологии сверхдальних передач и техники высоких напряжений в число основных направлений деятельности НИИПТ входили развитие энергосистем и обеспечение их надежности, а также преобразовательная техника различного назначения. Главные достижения института по каждому из данных направлений были отмечены высшими государственными наградами СССР.

Первой государственной премии – Ленинской – коллектив института был удостоен в 1962 году за участие в работах по развитию высоковольтной сети. В конце 50-х специалистам лаборатории техники высоких

К концу 1965 года общая протяженность ЛЭП 500 кВ достигла 8,3 тыс. км, что позволило сформировать технологический каркас ЕЭС. К 1991 году протяженность ЛЭП 500 кВ увеличилась до 45 тыс. км, по этим линиям распределялось до 40 % всей электрической энергии в ЕЭС.

напряжений НИИПТ было поручено решение задачи государственного значения – повышения пропускной способности введенной в мае 1956 года ВЛ 400 кВ Куйбышев – Москва протяженностью 815 км и ее перевод на напряжение 500 кВ. Эта необходимость была продиктована потребностями растущей экономики страны, а также перспективой быстрого объединения динамично развивающихся региональных энергосистем в Единую энергосистему. Усилия ученых, проектировщиков, конструкторов оборудования и эксплуатационщиков позволили перепроектировать одну цепь ЛЭП от Волгограда до Москвы на 500 кВ без замены проводов, линейной изоляции, опор и без увеличения габаритов подстанций 400 кВ. Она была введена в эксплуатацию 27 декабря 1959 года, а в сентябре 1961 года вошла в строй действующих и вторая цепь 500 кВ той же передачи. Эти две ЛЭП 500 кВ стали первыми в мире передачами нового класса номинального напряжения.

Развитие и объединение энергосистем было тесно связано с созданием линий электропередачи все более высоких классов напряжения. В конце 60-х годов началось сооружение ряда электропередач нового класса напряжения – 750 кВ. Первой в их ряду стала введенная в строй в 1967 году Конаковская ГРЭС – Москва. В 1980 году за комплекс работ, связанных с созданием и внедрением



Ленинская премия – в СССР высшая форма поощрения за наиболее крупные достижения в области науки, техники, литературы, искусства и архитектуры. Присуждалась в 1926–1935 и в 1957–1991 годах.

«В Советском Союзе, по моим сведениям, НИИПТ был единственным (или одним из немногих) гражданским институтом, удостоенным четырех государственных премий СССР». **Лев Кощеев. Переменчивая история института постоянного тока. 50 Герц. 2013, № 1 (10).**



Выборгская ППТ

класса напряжения 750 кВ, Государственная премия СССР была присуждена группе специалистов, в состав которой входил в том числе и руководитель лаборатории высоковольтной техники НИИПТ академик Н.Н. Тиходеев.

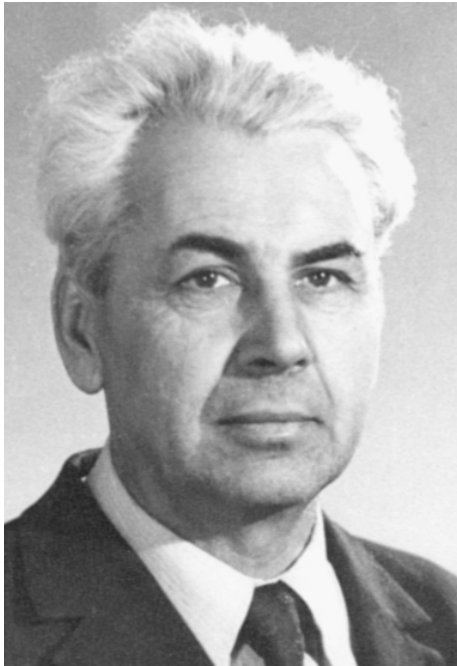
Еще одним из крупнейших практических научно-технических достижений института становится ввод в эксплуатацию выпрями-

тельно-инверторной подстанции (вставки постоянного тока) в районе Выборга в составе несинхронной электрической связи 330/400 кВ Россия – Финляндия в 1980 году. Эта ВПТ, мощность которой наращивалась вплоть до 2000-х годов и достигала 1400 МВт, длительное время была самым крупным объектом такого рода в мире. Создание ее было отмечено Государственной премией СССР. Одним из ее лауреатов стал научный сотрудник НИИПТ Л.Л. Балыбердин.

Важнейшим вкладом в развитие электроэнергетики стали работы НИИПТ по проектированию первой в мире централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) крупного энергообъединения. В условиях дефицита генерирующих мощностей и отставания в области сетевого строительства именно на противоаварийную автоматику возлагалась задача предотвращения



Государственная премия СССР – присуждавшаяся ежегодно с 1967 по 1991 годы премия за выдающиеся достижения в области науки и техники, литературы и искусства, архитектуры, а также за успехи в труде. Учреждена 9 сентября 1966 года Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР № 739. Вторая по значимости и по размеру денежного вознаграждения премия в СССР после Ленинской премии.



Ю.Д. Садовский



Л.А. Кощеев



П.Я. Кац

тяжелых системных аварий. В ходе проведенных специалистами НИИПТ исследований был разработан ряд предложений по совершенствованию систем регулирования возбуждения и противоаварийной автоматики, в настоящее время широко используемых в ЕЭС России. Комплексная работа в области противоаварийного управления в сложной многоконтурной энергосистеме закончилась созданием и внедрением

ЦСПА в ОЭС Урала. За создание этой системы в 1991 году четверем сотрудникам НИИПТ (Л.А. Кощееву, Ю.Д. Садовскому, П.Я. Кацу, И.А. Богомоловой) вместе с участниками работы от ЦДУ ЕЭС СССР и ОДУ Урала также была присуждена Государственная премия СССР (этот эпизод упоминается еще в одной статье текущего номера – «Евгений Мошкин: „Судьба награждала меня интересной работой“», стр. 62).

«Одной из самых непростых, но интересных работ в сфере обеспечения устойчивости ЕЭС было создание централизованной системы противоаварийной автоматики на уровне крупного энергообъединения. Это была крайне непростая задача. Противоаварийная автоматика на тот момент существовала в виде отдельных устройств, разбросанных по энергосистеме. И было очень сложно согласовывать действия этих устройств, потому что подчас какая-то проблема возникала в одном конце энергосистемы, а ощущалась в другом. Поэтому перед нами стояла задача создать единый информационный центр, куда бы стекалась информация из разных концов энергосистемы, обрабатывалась, а на выходе мы бы получали определенную команду управления. Основная проблема заключалась в том, что процессы в энергосистеме протекают очень быстро. Так, например, первое централизованное устройство мы делали вместе с ОДУ Урала для Уральской энергосистемы, растянутой на 2000 км вдоль и 1500 км поперек. И вот в этой системе от момента возникновения аварийного возмущения до нарушения устойчивости проходит всего секунда или две. Таким образом, на все ответные действия даются лишь доли секунды. Компьютерная техника при этом тогда была еще слабо развита. Поэтому изодраться пришлось довольно сильно. Но, тем не менее, работу мы выполнили, в 1986 году ввели ЦСПА в промышленную эксплуатацию и получили за нее Государственную премию СССР (в 1991 году – прим. ред.)». **Лев Кощеев: «Единая энергосистема создавалась на моих глазах». 50 Герц. 2017, № 4 (28).**



Испытания линейной изоляции на генераторе импульсного напряжения



Испытания ограничителя перенапряжений 750 кВ

Фабрика молний

Мощная экспериментальная база оставалась визитной карточкой института на всем протяжении его истории. Она включала в себя несколько открытых испытательных комплексов с каскадами испытательных трансформаторов, опытными ВЛ и установленными испытуемыми объектами (воздушные промежутки, изоляционные конструкции), а также закрытые испытательные стенды. На полигонах проводились исследования в сфере повышения грозоупорности высоковольтных линий, изучалось явление короны на проводах линий электропередачи и поведение изоляционных материалов при воздействии высоких напряжений. На действующих

стендах и установках института проверялась правильность и эффективность работы устройств режимного и противоаварийного управления, велись испытания и аттестация оборудования сверх- и ультравысокого напряжения – новых перспективных ЛЭП напряжением до 1150 кВ переменного и 1500 кВ постоянного тока, изучались уровни атмосферных загрязнений и разрабатывались рекомендации по выбору внешней изоляции электроустановок. Закрытые установки высоковольтной испытательной базы в 1990-е и особенно в 2000-е годы успешно использовались для испытаний новых типов изоляторов воздушных линий, ограничителей перенапряжений, измерительных трансформаторов, кабелей и кабельных муфт.

«В 70-е годы XX века в НИИПТ была спроектирована, изготовлена и установлена в большом зале уникальная для того времени мощная испытательная установка постоянного напряжения 1200 кВ, 0,3 А. В результате здесь можно было проводить испытания гирлянд изоляторов и внешней изоляции электрооборудования в загрязненном и увлажненном состоянии натуральных размеров. Были проведены испытания при переменном и постоянном напряжениях длинных гирлянд изоляторов (длиной до 10 м) и высоких опорных конструкций (длиной до 8 м). Для 70-х годов прошлого века полученные данные являлись определенным рекордным достижением и были использованы при выборе изоляции первых в мире электропередач 1150 кВ переменного тока и ± 750 кВ постоянного тока. За рубежом изоляционные конструкции примерно такой же длины только в начале XXI в. впервые испытаны в сооруженных в Китае новых испытательных центрах ультравысокого напряжения». Л.Л. Владимирский, Е.А. Соломоник. К истории высоковольтного корпуса НИИПТ. Известия НТЦ Единой энергетической системы. 2016, № 1 (74). С. 144–156.



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.

Один институт – ЕЭС в миниатюре

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

Плановая 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 про-

цессы 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, значительная часть которых закупается сегодня за рубежом. 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). 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.

«Когда вычислительная техника стала более совершенной, модель как расчетное средство потеряла свое значение. Сейчас она используется в основном для испытаний различного рода устройств. Ведь это именно физическая модель, представляющая собой аналог реальной энергосистемы. Там есть и синхронные генераторы, и трансформаторы, и линии, только в уменьшенном размере. Такие устройства, как регуляторы различного рода, РЗА, режимную и противоаварийную автоматику, можно физически включать в эту модель и смотреть, как они работают в тех или иных ситуациях в режиме реального времени». **Лев Коцеев: «Единая энергосистема создавалась на моих глазах». 50 Герц. 2017, № 4 (28).**



Научная Школа развития и управления энергосистемами, 1966 год

«Золотой фонд» отрасли

На протяжении всей истории существования института его главным капиталом оставался уникальный коллектив ученых и проектировщиков. В создании и становлении института принимали участие многие выдающиеся руководители и научные деятели, составлявшие славу и гордость России: Д.Г. Жимерин, И.И. Угорец, А.Н. Некрасов, К.А. Круг, М.А. Шателен, М.П. Костенко, М.А. Заславский. Неоценимый вклад в результативную работу института внесли крупные ученые – профессор А.А. Горев, академик Л.Р. Нейман, чл.-корр. АН УзССР Н.Н. Щедрин, чл.-корр. АН СССР М.В. Костенко, профессора, доктора наук А.М. Залес-

О жизненном пути выдающегося ученого, в настоящее время занимающего пост заместителя генерального директора – научного руководителя АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», Л.А. Кощеева читайте в материале «Лев Кощеев: „Единая энергосистема создавалась на моих глазах“», опубликованном в рубрике «Люди-легенды» корпоративного издания «50 Герц» № 4 (28) за 2017 год. Интервью с Л.А. Кощевым (в то время занимавшим пост научного руководителя дочерней компании Системного оператора ОАО «Научно-технический центр Единой энергетической системы») можно прочитать в № 1 (10) «50 Герц» за 2013 год. Материал «Пинкус Кац: „Я так и не знаю, что такое свободное от работы время“», посвященный биографии ведущего научного сотрудника лаборатории централизованной системы противоаварийной автоматики НИО-8 АО «НТЦ ЕЭС», опубликован в рубрике «Люди-легенды» корпоративного издания «50 Герц» № 3 (27) за 2017 год.

«Прежде всего сотрудник НТЦ – ученый. Это подразумевает особый склад ума, глубокие знания в области высшей математики и программирования. Ведь в основе нашей работы лежит математическое моделирование, на базе которого в итоге и создаются программные алгоритмы. При этом помимо базовых знаний такой сотрудник должен обладать еще и уникальными компетенциями, которые он может получить только в стенах НТЦ». **«Виктор Крицкий: „Со временем роль НТЦ ЕЭС в цифровизации отрасли будет только возрастать“».** 50 Герц. 2018, № 4 (32).

ский, Л.А. Сена и другие. Огромное значение для института имела деятельность его многолетнего научного руководителя, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук, профессора А.В. Поссе, а также академика АН СССР Н.Н. Тиходеева.

Коллектив НТЦ и сегодня объединяет лучшие умы отечественной науки, признанных экспертов мирового уровня, чьи бесценные знания и колоссальный опыт помогают решать наиболее актуальные задачи функционирования отечественной электроэнергетики, укреплять ее научный потенциал и содействовать динамичному развитию отрасли. Сегодня в АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» работают корифеи отрасли, в том числе лауреаты Государственной премии Лев Ананьевич Кощеев и Пинкус Янкелевич Кац.

Поддерживать репутацию ведущего научно-го центра энергетических исследований и разработок продолжает и новое созвездие молодых ученых и инженеров. Вопросам подготовки кадрового резерва в НТЦ уделяется самое пристальное внимание. Начиная уже со второго курса, студентов привлекают на практику в НТЦ. Эффективно передавать молодому поколению необходимые опыт и знания помогают специально разработанные учебные программы. Подготовка кадров в аспирантуре, сотрудничество с Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом также помогают обеспечивать преемственность поколений, сохранение и преумножение накопленных знаний и компетенций.

В настоящее время в институте работают 154 сотрудника, из них 7 докторов и 22 кандидата наук.



Специалисты АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» вышли в финал V Международного инженерного чемпионата «Case-in»

Умножая достигнутое

Сегодня – после череды реорганизационных мероприятий – фактическим и юридическим преемником НИИПТ выступает АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», выделившееся из НТЦ ЕЭС и вобравшее в себя все оставшиеся научные отделы Научно-технического центра. Компания остается научной базой Системного оператора по многим важным проблемам, выполняет ключевые функции в сфере развития технологий оперативно-диспетчерского управления, помогает решать вопросы перспективного развития ЕЭС. В фокусе внимания специалистов НТЦ остаются и разработка устройств и систем релейной защиты, режимного и противоаварийного управления для энергообъектов и энергосистем. Выступая наследником лучших профессиональных традиций, сотрудники института предлагают профессиональному сообществу уникальные решения в области обеспечения надежности, живучести и управляемости электроэнергетических систем, их математического, цифрового и физического моделирования. Тесное взаимодействие с НТЦ создает для Системного оператора –

«Стратегической целью института является максимальное удовлетворение потребностей материнской компании в наукоемких и инновационных технологиях, а также выполнение научно-технических работ для других субъектов электроэнергетики по вопросам, непосредственно связанным с задачами Системного оператора». «Виктор Крицкий: „Со временем роль НТЦ ЕЭС в цифровизации отрасли будет только возрастать“». «50 Герц». 2018, № 4 (32).

одного из главных центров компетенции отрасли – дополнительную научную подпитку, необходимую компании для решения задач государственного масштаба.

Важнейшим направлением работы института остается его участие в формировании нормативно-технической базы электроэнергетики. Сотрудники института участвуют в деятельности Технического комитета по стандартизации ТК 016, где занимаются разработкой стандартов по тематике РЗА и противоаварийной автоматики. Другой составной частью этой задачи является деятельность НТЦ как органа по добровольной сертификации в системе добровольной сертификации Системного оператора.

Деятельность АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» не ограничивается только рамками оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Институт является многопрофильным электроэнергетическим научно-исследовательским центром, обладающим собственной производственной базой и выполняющим исследования и разработки в том числе по контрактам с различными субъектами энергетики России и зарубежных государств.

За три четверти века НИИПТ прошел трудный и славный путь, выполняя важнейшие государственные задачи, реализуя масштабные проекты, внедряя прогрессивные технологические решения и укрепляя фундамент российской энергетической отрасли. Сегодня объединение сохраняет свой научно-исследовательский и творческий потенциал и, как и прежде, совершенствует научно-практическую деятельность, получая новые результаты, внедряя уникальные инженерно-технические решения и предлагая смелые и прогрессивные идеи, которые находят широкое применение в электроэнергетике – ключевой инфраструктурной отрасли экономики России.

Редакция журнала «50 Герц» поздравляет коллектив ведущего научно-исследовательского института с юбилеем и желает новых профессиональных достижений, неиссякаемой энергии, творческого энтузиазма и уверенного движения вперед! |

Благодарим за предоставленный материал генерального директора «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» В.А. Крицкого и заместителя генерального директора – научного руководителя «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» Л.А. Кощеева.

Миссия группы

содействие экономическому развитию Российской Федерации за счёт построения эффективных энергосистем

- Проектирование перспективного развития энергосистем
- Испытания и настройка систем противоаварийной автоматики
- Разработка и сопровождение специализированных программных и программно-аппаратных комплексов
- ТЭО и комплексное сопровождение присоединения к электрическим сетям, в том числе генерации на базе ВИЭ
- Развитие технологий оперативно-диспетчерского управления
- Оптимизация условий энергоснабжения промышленных потребителей
- Разработка нормативной правовой и технической документации
- Научно-исследовательская деятельность в электроэнергетике

более

200

работ,
выполняемых
ежегодно

| 50 Герц

Объекты единичной мощностью

от 0,5 до 1200 МВт

Программные комплексы

30

Заказчики

Органы федеральной и региональной исполнительной власти, промышленные холдинги, генерирующие компании, электросетевые организации, отраслевые ассоциации в энергетике

География работ

Более 70 субъектов Российской Федерации, Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Латвия

Персонал

Более 300 человек. Офисы в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Чебоксарах

АО «НТЦ ЕЭС Группа компаний» осуществляет общее операционное и стратегическое управление - АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем», АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением».

Это позволяет эффективно выполнять как отдельные виды работ, так и предлагать комплексные решения на базе совокупных компетенций Группы.

НТЦ ЕЭС | Противоаварийное управление

Центр компетенций в области цифрового и физического моделирования энергосистем, исследования статической и динамической устойчивости

более
1000

более
100

более
50

авторских свидетельств и патентов на изобретения

сертификационных испытаний в рамках участия в СДС АО «СО ЕЭС» в качестве органа по добровольной сертификации

реализованных **проектов по вводу в эксплуатацию** систем режимного, противоаварийного управления и систем мониторинга

НТЦ ЕЭС | Развитие энергосистем

Разработчик инженерных решений в сфере развития энергосистем, технологического присоединения к электрическим сетям (схемы выдачи мощности и электроснабжения) и развития объектов электроэнергетики во всех субъектах Российской Федерации

6400 МВт

90%

совокупной мощности ТЭС, ГЭС и АЭС, введенных в эксплуатацию на основе СВМ, разработанных АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем»

всех российских ВЭС введено в эксплуатацию на основе СВМ, разработанных АО «НТЦ ЕЭС Развитие энергосистем»

НТЦ ЕЭС | Управление энергоснабжением

Разработчик оптимизационных и юридических решений, инвестиционных проектов для потребителей электроэнергии и субъектов розничного рынка

до 35 %

до 30 %

экономии на стоимости электроснабжения по результатам внедрения оптимизационных мероприятий, выработанных АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением»

экономии на стоимости электроснабжения при применении модели АЭК, разработанной АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением»



ПОБЕДА!
1945-2020

НИИПТ – РОВЕСНИК ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Первый штат НИИПТ в количестве 36 человек был сформирован в ноябре – декабре 1945 года. Многие из специалистов «первого призыва» – недавние фронтовики, вернувшиеся после демобилизации. Вчерашние артиллеристы, авиатехники, пехотинцы, медицинские работники и военные шоферы, отстоявшие свободу и независимость своей родины на полях сражений. После окончания войны они нашли в себе силы работать над развитием научного потенциала страны, вкладывая знания и опыт в развитие энергетики, а значит и в восстановление разоренной экономики и возвращение лежащей в руинах страны к мирной жизни.

Заместитель генерального директора – научный руководитель АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление» Л.А. Кощеев вспоминает:

9 мая 1945 г. мне шел четырнадцатый год. Уверен, что воспоминание об этом дне у моих сверстников невольно воскрешает воспоминания о годах, предшествовавших этому дню, и первых послевоенных годах. В то время было такое очень важное слово «фронтовик». Потом оно, если и не забылось, то как-то стерлось. Фронтовиками были и те, кто просил, а иногда и требовал милостыню на улицах, и те, кто, засучив рукава, включался в трудную тыловую жизнь. Одни писали многотомные мемуары, а из других было не вытянуть рассказа о фронтовой жизни.

Теперь слово «фронтовик» встречается крайне редко, да и самих фронтовиков остались единицы.

Я знал многих фронтовиков. Фронтовики были и среди моих близких друзей. Разница в 8–9 лет компенсировалась общей студенческой скамьей, одновременным началом трудовой биографии.

В этой заметке мне хотелось напомнить

о фронтовиках. Вспомнить и написать обо всех, кого я знал, практически невозможно. Было бы обидно кого-нибудь упустить. Я решил написать о фронтовиках, которые были в штате лаборатории электрических систем НИИПТ в день, когда я приступил к работе в этой лаборатории – март 1955 г. Лаборатория была создана за полтора года до этого, и к моменту моего поступления в ней числилось 17 человек, из них 8 фронтовиков. Я хочу напомнить о каждом из них.

Заранее прошу прощения у родственников за возможные неточности, особенно в описании их боевого пути. Я никого не привлекал к этой работе, не смотрел архивные материалы, использовал только то, что осталось в памяти из отрывочных сведений о военных делах. В общем, хотелось просто вспомнить и напомнить об этих людях.

Обязанности начальника лаборатории в то время исполнял Павел Зиновьевич Салита. В годы войны он служил в летных частях, но летчиком не был. Он был тем, кто латал самолеты после боевых вылетов и готовил их к следующим. Павел Зиновьевич был пре-

красным инженером и хозяйственным человеком. Он очень много сделал для становления лаборатории электрических систем, создания и развития электродинамической модели, важнейшей для лаборатории и института экспериментальной установки, функционирующей после многих модернизаций и по сей день. Эти свои качества он использовал и в дальнейшем, работая в должности заместителя главного инженера НИИПТ.

Юрий Александрович Розовский был научным руководителем лаборатории. Ему «повезло». На фронт он пошел со студенческой скамьи и в первом же бою потерял руку. После госпиталя вернулся и закончил институт, затем аспирантуру и защитил диссертацию. Юрий Александрович был моим руководителем по аспирантуре.

В соавторстве с ним я написал первую статью. Как руководитель он предоставлял максимальную свободу мысли и действия своим подопечным. В определенном смысле это было вынужденно, так как основные работы проводились на электродинамической модели, а он по правилам техники безопасности принимать в них участие не мог. Вскоре он перешел на преподавательскую работу, защитил докторскую диссертацию.

Евгений Андреевич Марченко тоже попал на фронт со студенческой скамьи, хотя это и не соответствовало его возрасту. Но он начал учиться в школе с 6 лет и в 17 был уже студентом. Воевать начал на подступах к Ленинграду, вскоре был определен в артиллерийский дивизион и вместе с «богом войны» дошел до Восточной Пруссии. Как и Ю.А. Розовский, Евгений Андреевич после демобилизации вернулся в институт. К моменту моего появления в лаборатории у него уже была готова диссертация. Вскоре он защитился, и после ухода Ю.А. Розовского занял его должность, затем в течение многих лет был начальником лаборатории и директором института.

Евгений Андреевич внес огромный вклад в развитие лаборатории. По его инициативе и во многом его усилиями в лаборатории был создан вычислительный центр, который в дальнейшем стал общеинститутским. В лаборатории появились новые направления исследований, связанные с использованием

вычислительной техники, что оказало влияние и на все остальные подразделения НИИПТ. Лаборатория была прекрасно организована, что позволило и после перехода Е.А. Марченко на должность директора сохранить ведущее положение среди организаций данного направления, определившее в дальнейшем и судьбу института.

Григорий Иосифович Поляк – еще один артиллерист. Он был солдатом «в возрасте» и вернулся с серьезной болезнью сердца. Вопреки этому он пребывал в хорошем творческом настроении, с удовольствием занимался своим делом. Кстати, начатая им тема – использование воздействия на ППТ для повышения уровня устойчивости энергосистемы – стала одной из важнейших в НИИПТ. Смерть Григория Иосифовича была первой в лаборатории на моей памяти.

Борис Николаевич Баулин был одним из тех младших лейтенантов, кому в первый год войны жить отводилось меньше месяца. После ускоренного обучения младший лейтенант Баулин попал в мясорубку на подступах к Сталинграду. Провоевал свои две недели и с тяжелейшим ранением начал путешествие по госпиталям. Если бы не молодость и настойчивость медиков, то не было бы научного сотрудника Б.Н. Баулина. Возможно, выход из почти смертельного пике сделал его неунывающим оптимистом. Все девушки в Средне-Азиатском отделении Энергосетьпроекта (он длительное время занимался их энергосистемой) буквально обожали его. Борис Николаевич отработал свое и дожил до глубокой старости, много времени уделяя работе в саду.

Юрию Дмитриевичу Садовскому повоевать удалось только после Дня Победы – все военные годы он находился в дальневосточной армии. Конечно, это была уже не та война, и год был сорок пятый. Выжить в этой войне было легче.

Как и другим, призванным в армию после школы, ему пришлось все вспоминать, сдавать экзамены в институт, учиться вместе со вчерашними школьниками.

Вычеркнутые из нормальной жизни годы надо было наверстать. Юрий Дмитриевич их не просто наверстал, он стал одним из глав-

ных людей лаборатории. Обладая прекрасными способностями и в буквальном смысле педагогическим даром, он не только принимал участие в самых важных работах, определявших лицо лаборатории, но и воспитал, пропустил через свои руки большую часть молодых сотрудников, был камертоном порядочности и преданности своему делу.

Еще один «дальневосточник» – **Владимир Романович Белоусов**, 1918 года рождения, числился в старшей половине лаборатории. Институт он заканчивал по заочно-вечерней форме. Полученные в армии навыки работы с радиоаппаратурой и другой электроникой определили его роль в лаборатории – руководитель группы электроники. Под его руководством и его руками была заложена электронная часть электродинамической модели, которая теперь называется цифро-аналого-физический комплекс.

Анатолий Николаевич Быковский на войне, как говорилось, крутил баранку, занимался снабжением, сам не стрелял, но обеспечивал такую возможность другим. В лаборатории тоже занимался снабжением и другими задачами по обеспечению функционирования

лабораторной базы. Задачи эти непростые, учитывая их объем и условия того времени. Привязанность к автотранспорту дала себя знать, Анатолий Николаевич первым в лаборатории купил автомобиль – подержанный «Москвич-401», по нынешним понятиям – гробик на колесах, всячески его обихаживал и уверял, что любит больше жены, в ее отсутствии, конечно.

Валентина Тихоновна Шишкина работала при штабе, хотя была причастна и к медицине. Категорически отказывалась что-либо рассказывать о своих военных делах. Вообще была молчаливой. Женщина на войне – особое дело. Расспрашивать не решались. В лаборатории Валентина Тихоновна была машинисткой, печатала все наши отчеты и другие бумаги – в то время это была большая и непростая работа, никто сам печатать не умел, а сроки никто не отменял, и почерки у всех были разные. Так что роль машинистки была далеко не последняя.

Никто из этих людей не был в больших чинах и не отметился особым подвигом. Но все они фронтовики. Их уже нет в живых, и хотелось, чтобы память о них, как и о других фронтовиках, сохранялась как можно дольше. |



ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

В этом году команда «Системная энергия» АО «СО ЕЭС» заняла первое место в конкурсе молодежных прогнозов энергетического развития до 2035 года среди 19 команд категории «Молодые специалисты». Многие из членов команды участвуют в конкурсе не в первый раз, а также активно проявляют себя в других молодежных мероприятиях. Все они единодушно соглашались с тем, что это интересный и полезный опыт, дающий возможность расширить свои знания и кругозор, приобрести полезные профессиональные связи и получить стимул для дальнейшего развития.





Участники команды АО «СО ЕЭС» «Оператор будущего». Слева направо: Антон Брындин, Светлана Смирнова, Дмитрий Ивановский, 2018 год

Участники «Системной энергии» смогли добиться впечатляющих результатов не только как команда

Молодежный глобальный прогноз развития энергетики – проект фонда «Надежная смена», реализуемый в партнерстве с Молодежным энергетическим агентством БРИКС, Международным банковским институтом имени Анатолия Собчака и экономическим факультетом МГУ имени Ломоносова. В его рамках молодежные команды вузов и отраслевых компаний формируют свое видение и предложения относительно будущих параметров развития энергетики до 2035 года, а также участвуют в популяризации идей энергосбережения и энергоэффективности. Молодые специалисты Системного оператора представили прогноз на тему «Тренд времени – распределенная генерация: как он реализуется в России и как влияет на отрасль». Мы побеседовали с членами команды и узнали, как им удалось добиться отличного результата и что для них служит мотивацией для участия в этом и других образовательных проектах.

Сообщество единомышленников

В состав команды Системного оператора вошли 15 молодых специалистов из 12 филиалов компании. Многие ее участники были уже хорошо знакомы между собой, ведь некоторые из них занимаются подготовкой прогноза не первый год, а также участвуют в других образовательных проектах. Денис Петрушин и Светлана Смирнова в составе команды «Оператор будущего» под началом главного специалиста Службы сопрово-

ждения рынков АО «СО ЕЭС» Дмитрия Иванова заняли второе место в конкурсе прогнозов в 2018 году. От Системного оператора тогда участвовали две команды. Вторая, под названием «50 Герц», которую возглавлял начальник отдела сопровождения ОИК НП и информационной модели Службы внедрения и развития ОИК НП Николай Беляев, заняла шестое место. В прошлом году команда Дениса Петрушина «Системная энергия», в которую входили также Павел Болотов и Михаил Щербаков, заняла шестое место, а команда Светланы Смирновой «Smart Operator» – седьмое.

В этом году участники «Системной энергии» смогли добиться впечатляющих результатов не только как команда. Некоторые из них участвовали в ежегодной конференции «Электроэнергетика глазами молодежи» и могут похвастаться личными достижениями. Так, Денис Петрушин занял на конференции третье место в номинации «Молодой специалист» научного направления «Перспективные направления развития электроэнергетики» с докладом «Нормативно-правовые основы и особенности функционирования объектов распределенной генерации в России», который подготовил в соавторстве с Николаем Савченко. Илья Бончук занял третье место в номинации «Молодой специалист» научного направления «Промышленная энергетика. Энергоэффективность» с докладом «Анализ влияния режима заземления нейтрали на суточный график потребления электроэнергии» (в соавторстве с Игорем Беклемешевым из АО «Янтарьэнерго»). На этой же конференции Илья Бончук и Михаил Созинов заняли первое место в номинации «Молодой специалист» научного направления «Цифровые технологии в электроэнергетике» с совместным докладом «Автоматизированная система расчета резервов», а кроме того, стали победителями в секции «Управление и экономика энергосистем» молодежной научно-практической конференции «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике».

Для многих из этих молодых людей первым импульсом к участию в молодежных образовательных проектах стало обучение в аспирантуре. Денис Петрушин – аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета по специальности «Электрические станции и электроэнергетические системы». Илья Бончук учится в аспирантуре Калининградского государственного технического университета по специальности «Электротехниче-

«После первой конференции был очень впечатлен уровнем подготовки наших молодых специалистов»

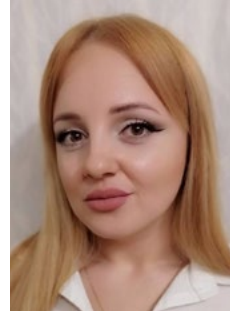
ские комплексы и системы». Подготовка к участию в конкурсе прогнозов и молодежной конференции подразумевает размещение публикаций в отраслевых и научных журналах, на сайтах компаний и вузов, в социальных сетях, выступления на отраслевых конференциях и форумах. Вся эта активность учитывается при вынесении итоговой оценки. Для молодых аспирантов это необходимая часть их научной работы и возможность глубже погрузиться в тему. Однако, как говорят сами участники, в дальнейшем на первый план выходят такие стимулы, как насыщенное профессиональное общение, возможность обменяться идеями со сверстниками, которые так же увлечены своими исследованиями, азарт и желание проявить себя.



Денис ПЕТРУШИН
главный специалист Службы электрических режимов Карельского РДУ

«Меня затянуло в эту молодежную работу, можно сказать, случайно, – рассказывает Денис Петрушин. – Когда я только поступил на работу в Системный оператор в 2016 году, пришло письмо с предложением участвовать в конференции «Электроэнергетика глазами молодежи». Я как раз поступил в аспирантуру – были нужны научные публикации, выступления на конференциях, поэтому предложение поучаствовать было очень кстати. После первой конференции был очень впечатлен уровнем подготовки наших молодых специалистов. Это сравнимо с ощущениями, когда после школы поступаешь в вуз – и там видишь совершенно

другой уровень общения, знаний, увлеченности предметом. Примерно такое же чувство радостного удивления я испытал, когда после вуза попал в эту молодежную профессиональную среду, где так много людей, которые действительно интересуются своей работой и очень глубоко в нее погружаются. Общение с ними вдохновляет, мне захотелось и дальше возвращаться в этом кругу единомышленников».



Светлана СМИРНОВА
специалист 1 категории Службы энергетических режимов, балансов и развития Тульского РДУ

«Ранее я принимала участие в конференции «Электроэнергетика глазами молодежи», в Молодежном дне Международного форума по энергоэффективности и развитию энергетики «Российская энергетическая неделя», Международном форуме молодых энергетиков и промышленников «Форсаж», Всемирном фестивале молодежи и студентов в составе команды Системного оператора, – рассказывает Светлана Смирнова. – Стараюсь ежегодно участвовать в каком-либо молодежном мероприятии. Хотелось бы попробовать свои силы в Международном инженерном чемпионате «CASE-IN», но в этом году не получилось, и я снова приняла участие в конкурсе молодежных прогнозов. Это очень интересно, и не только расширяет кругозор, но и помогает устанавливать прочные профессиональные связи. Это полезно для развития внутрикорпоративного общения и оперативного решения рабочих

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

На страже культурного наследия

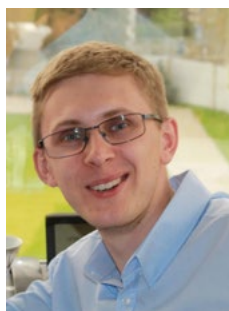
Война сделала Новосибирск крупнейшим центром культуры страны. В 1941 году в город были эвакуированы уникальные коллекции из художественных собраний Москвы, Ленинграда, Нижнего Новгорода и Харькова, в том числе из Государственной Третьяковской галереи, ГМИИ им. А.С. Пушкина, музеев-заповедников «Петергоф», «Царское Село» и «Павловск». Из уже осажденного Севастополя на военном корабле прибыла легендарная панорама «Оборона Севастополя». После войны экспонаты были возвращены по адресам своей постоянной прописки.

вопросов – сейчас я могу позвонить по интересующему вопросу коллегам по команде из других операционных зон, что-то уточнить или посоветоваться, и я точно знаю, что мне помогут».

Командная работа

Участники начали работу над прогнозом в марте и потратили несколько месяцев на его подготовку. Организаторы предложили на выбор несколько тем: перспективы создания в России энергоэффективных городов, экотранспорт будущего, новые технологии транспорта и передача энергии на расстоянии, технологии накопления энергии, внедрение цифровых и интеллектуальных энергосистем, развитие ВИЭ, углеводородная, водородная энергетика и другие. Члены команды «Системная энергия» проголосовали за тему «Тренд времени – распределенная генерация: как он реализуется в России и как влияет на отрасль».

Участники начали работу над прогнозом в марте и потратили несколько месяцев на его подготовку



Илья БОНЧУК
ведущий специалист Службы энергетических режимов, балансов, развития и сопровождения рынка Балтийского РДУ

«Внутри команды мы распределились на подгруппы, каждая подгруппа отвечала за свою часть работы. Разбили каждое направление на блоки – экология, политика, экономика, технологии и так далее, назначили ответственных в каждой подгруппе и завели таблицу для отчетности, в которой отмечали степень готовности каждого блока. Были моменты, когда кто-то по объективным причинам не успевал сделать свою часть, тогда остальные распределялись по «отстающим» направлениям. Постоянно переписывались в мессенджерах, созванивались по скайпу, – рассказывает о ходе работы Илья Бончук. – Большое спасибо капитану команды Денису Петрушину. Он очень эффективно организовал работу, грамотно распределил задачи между участниками. Во многом благодаря этому мы достигли такого хорошего результата. И, конечно, благодаря помощи наставников».

Наставниками команды выступили ведущий эксперт Департамента развития персонала АО «СО ЕЭС» Юрий Куликов и главный специалист Службы сопровождения рынков АО «СО ЕЭС» Дмитрий Ивановский. Они советовали литературу и другие источники, проверяли актуальность цифр, давали свои замечания на каждом этапе, помогали выстроить работу внутри команды, и зачастую, по словам самих участников, «разносили в пух и прах» проделанную ими работу. Но в итоге опыт и помощь старших коллег и усилия самих участников, их готовность прислушиваться к критике и учитывать замечания привели нашу команду к победе.

Все работы рассматривало жюри, в которое вошли представители ведущих энергетических компаний, вузов и научного сообщества. Юрий Куликов и Дмитрий Ивановский также выступили рецензентами работ других команд.



Дмитрий ИВАНОВСКИЙ
главный специалист Службы сопровождения рынков АО «СО ЕЭС»

«На конкурс идут те, кто интересуется и увлечен темой, с которой работает, и глубоко в нее погружается – кто-то публикует статьи, кто-то учится в аспирантуре, – говорит Дмитрий Ивановский. – Поэтому качество проработки материала у всех было примерно на одном – довольно высоком – уровне, а оценивались уже нюансы. Кто-то глубже рассмотрел вопрос, кто-то упустил некоторые детали, и это влияло на итоговое количество набранных баллов».

Впрочем, Юрий Куликов не вполне согласен с этой оценкой: «Некоторые команды не поняли тему, которую им надо раскрывать, и сделали очень усеченный анализ. Например, в теме «Углеводородные источники энергии» рассмотрели только уголь, проигнорировав нефть и газ. Все-таки разница в уровне работ была довольно заметная. Считаю, что наша команда заняла первое место вполне заслуженно».

В процессе оценки работ выставлялись баллы за каждый из блоков прогноза. Участникам необходимо было обосновать актуальность темы, проанализировать кейсы лидирующих в данном вопросе компаний и полученный эффект от реализованных проектов, описать и оценить существующие или возможные риски и представить три сценария развития рассматриваемого направления: негативный, базовый и позитивный. Ключевой частью прогноза должны были стать разработанные ими рекомендации, необходимые для дальнейшего развития описываемого тренда. От того, насколько полно была раскрыта тема каждого из блоков, зависело набранное участниками количество баллов.

У конкурса, кроме самой аналитической работы, есть и вторая, не менее важная часть: популяризация отраслевых трендов – перспективы развития отечественной электроэнергетики, энергоэффективность и энергосбережение, подразумевающая распространение знаний в широкие массы – публикации в СМИ, проведение образовательных мероприятий. За такую активность участникам начисляются дополнительные баллы.



Павел БОЛОТОВ
старший диспетчер
Оперативно-диспетчерской службы
Владимирского РДУ

«В этом году в связи с пандемией вместо очного проведения лекций и семинаров все мероприятия по популяризации прошли в онлайн-формате, – рассказывает Павел Болотов. – Мне выпала честь выступить на региональной

инновационной площадке Ивановской области в формате онлайн-занятия для учеников физико-математических классов средней школы № 1 г. Фурманова с темой «Электроэнергетика России. Тренды и перспективы развития». В рамках популяризации мы провели научно-популярный общеобразовательный вебинар на платформе ZOOM, на котором присутствовали в основном студенты. А также организовали лекцию о распределенной генерации для сотрудников Системного оператора на Всероссийских курсах повышения квалификации по теме «Режимные задачи оперативно-диспетчерского управления (Противоаварийная и режимная автоматика – нормативная база, применение, выбор логики действия и настроек)» в ОДУ Севера-Запада».

Отличие от прошлогодних конкурсов состояло в том, что в этом году набранное количество баллов было лишь условием выхода в финал. Команда-победитель же определялась по итогам проведенной дистанционной презентации. Изначально предполагалось, что на очном этапе прогнозы будут представлены экспертам на форуме «Лидеры ТЭК», но пандемия коронавируса внесла свои коррективы.

«Защита прогноза проходила по видеоконференц-связи на площадке ZOOM, – поясняет Светлана Смирнова. – От нашей команды выступали трое: капитан Денис Петрушин и мы с Павлом Болотовым – два его заместителя. Михаил Созинов отвечал за презентацию и соблюдение регламента. Это потребовало дополнительной подготовки, мы очень долго репетировали наш доклад по видеосвязи, ведь нам необходимо было уложиться в жесткий тайминг – семь минут. За его превышение начислялись штрафные баллы».

«Определенную специфику в подготовке выступления и разработке самого прогноза

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Свердловское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Уральский «Танкоград»

Война сделала Екатеринбург (в те годы – Свердловск) крупным центром производства бронетанковой техники. За время войны на расположенном здесь «Уралмаше» было выпущено более 5 тыс. самоходных артиллерийских установок, 731 танк Т-34, около 10 тыс. танковых корпусов, 7 тыс. танковых башен. Эвакуированный московский завод № 37 обеспечил производство легких танков Т-60 и Т-70. Всего в войну Урал дал фронту 95 % тяжелых танков, почти 100 % тяжелых и средних самоходных артиллерийских установок, более 60 % средних танков.

Вторая, не менее важная часть конкурса – популяризация отраслевых трендов



Молодежный глобальный прогноз развития энергетики

В этом году участники проекта оказались лишены возможности лично выступить перед профессиональным сообществом, пожать руку министру энергетики

всегда накладывает то, что участники команд Системного оператора представляют филиалы АО «СО ЕЭС» со всей страны, от Калининграда до Владивостока, – добавляет Павел Болотов. – Но благодаря этому мы еще в прошлом году отработали методику обсуждения по скайпу этапов подготовки и итоговой презентации. Так что перевод защиты в онлайн для нас не стал неприятным сюрпризом. Наверно, это даже было нашим преимуществом перед другими командами, участники которых находятся в одном городе».

Впрочем, кое-что в дистанционном формате проведения конкурса стало и разочарованием для молодых людей. По традиции прошлых лет, занявшие призовые места команды совместно готовят итоговый прогноз, презентация которого руководству отрасли проходит на Молодежном дне «Российской энергетической недели». В этом году участники проекта оказались лишены возможности лично выступить перед профессиональным сообществом, пожать руку министру энергетики и по-настоящему почувствовать себя победителями. Но, учитывая их энтузиазм и огромную мотивацию и впредь участвовать в молодежных мероприятиях, можно быть уверенными, что для них это далеко не последняя возможность показать себя.

Оценивая перспективы

Тема распределенной генерации, показавшаяся наиболее интересной нашей команде,

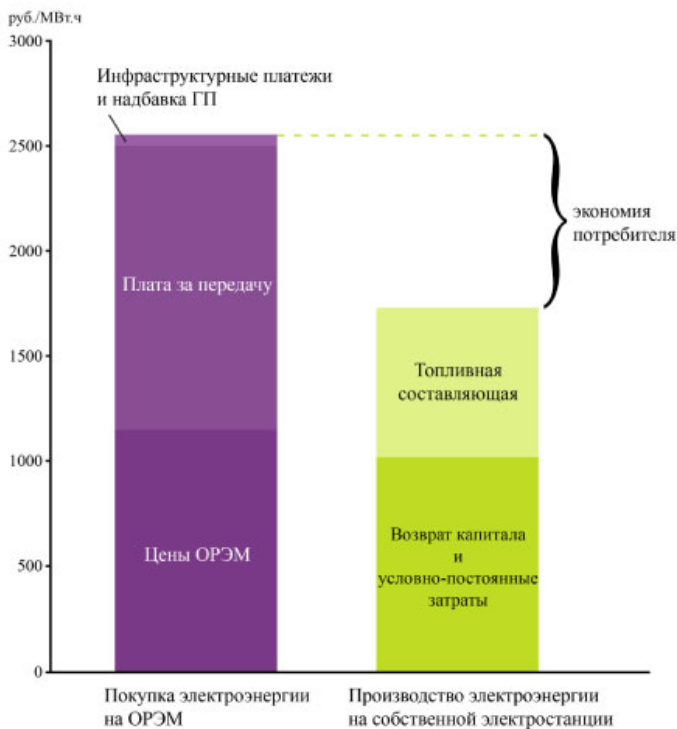
не проста для анализа. «При разработке темы мы столкнулись с тем, что найти в открытом доступе точные цифры по объемам распределенной генерации – не самая легкая задача, – отмечает Денис Петрушин. – Объекты установленной мощности менее 5 МВт в отчетность Системного оператора не попадают, а больше никто систематизацией этой информации не занимается. Структурированных и обработанных сведений по объемам вводов, особенно в изолированных энергосистемах, практически нет. Есть отчеты Системного оператора, в которых учитываются станции мощностью от 5 до 25 МВт, но эти данные относятся к информации для служебного пользования, и мы не имели права опираться на них. Поэтому старались найти информацию в открытых источниках, которую можно было бы использовать в прогнозе – данные российских и международных статистических агентств, таких как Bloomberg, IRENA, Московская школа управления «Сколково», РНК СИГРЭ, АО «НТЦ ЕЭС» и другие компании».

В списке рекомендованных участникам вопросов для рассмотрения тема развития распределенной генерации оказалась с подачи наставников нашей команды.



Юрий КУЛИКОВ
 ведущий эксперт
 Департамента
 развития персонала
 АО «СО ЕЭС»

«Распределенная генерация – это важная тенденция не только для нашей страны, это глобальный общемировой тренд, – говорит Юрий Куликов. – В последнее время и у нас, и на Западе, участились случаи перехода крупных промышленных потребителей на автономную работу. Они создают свои источники электроснабжения, мини-электростанции, что связано с высокой стоимостью электроэнергии, получаемой из энергосистемы, и стремлением снизить затраты. Для координации процесса перехода крупных промышленных потребителей на автономную работу Системный оператор совместно с «НТЦ ЕЭС Группы компаний»



Прогноз экономии потребителя при производстве электроэнергии на собственной электростанции

разработал концепцию активных энергетических комплексов и начал ее реализацию в виде пилотных проектов. Аналогичная работа по созданию микросетей (microgrids) ведется на Западе».

«На концепцию АЭК сейчас возлагаются большие надежды, – поясняет Денис Петрушин. – Уход с рынка крупных потребителей и переход к использованию собственной генерации негативно влияет на надежность функционирования энергосистемы. Чтобы этот процесс как-то организовать, был запущен пилотный проект по созданию активных энергетических комплексов, реализация которого должна позволить

снизить затраты субъектов АЭК на энергообеспечение, эффективно интегрировать распределенную генерацию в энергосистему и оптимизировать сетевую инфраструктуру».

Авторы прогноза также отмечают, что мировой тренд на территории нашей страны приобретает особую специфику. Для России характерно широкое распространение распределенной генерации на углеводородной базе. Промышленные предприятия в поисках способов снижения стоимости электроэнергии в большинстве случаев выбирают развитие собственной генерации мощностью до 25 МВт на основе углеводородного топлива. «Отличие распределенной генерации в России от западной состоит в основном в том, что большая ее доля приходится на тепловые электростанции, в то время как за рубежом это преимущественно ВИЭ, – отмечает Светлана Смирнова. – Мировые процессы децентрализации энергетики и использования ВИЭ в качестве первичных энергоресурсов вызваны не столько экономическими предпосылками по использованию новых источников энергии, сколько политической государств, направленной на декарбонизацию и борьбу с локальными загрязнениями биосферы. Решая климатическую задачу, многие зарубежные страны создают дополнительные преимущества для своей экономики – повышают энергетическую безопасность за счет снижения зависимости от импорта энергоресурсов и обеспечивают возможность эффективного снабжения энергией территорий, отрезанных от централизованных систем энергоснабжения. Однако значительная доля установленной мощности объектов ВИЭ в изолированных энергосистемах или энергорайонах со слабыми электрическими связями определяет особые условия эксплуатации данных объектов и управления режимами электрической сети».

Операционная зона АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Город трудовой славы

С началом войны Киров превратился в один из крупнейших промышленных центров страны, обеспечивавших производство военной продукции. В 1941–1945 годах кировские предприятия выпустили 4176 танков и самоходных установок, 1 820 «катюш», 2 млн минометов, 3 млн снарядов, 5 млн мин и авиабомб, 33 млн гранат, 2 тыс. аэросаней, 5 млн автоматов. Местные предприятия легкой и кожевенно-обувной отраслей снабжали армию обувью и полушубками, бушлатами и плащ-палатками, шапками и теплыми рукавицами. На фронт за годы войны было отправлено 13 млн пар обуви и 700 тыс. полушубков. В 2012 году Кирову присвоено почетное звание «Города трудовой славы».



Презентация молодежных прогнозов на Молодежном дне Российской энергетической недели, 2019 год

Участие в конкурсе молодежных прогнозов позволяет начинающим специалистам глубже ознакомиться с трендами

Важная задача, которая эффективно решается с помощью распределенной генерации – электроснабжение удаленных изолированных, энергодефицитных и необустроенных территорий. Такой вывод делают участники команды в своей работе. Строительство электрических станций большой установленной мощности на изолированных и труднодоступных территориях нецелесообразно с экономической и трудновыполнимо с технической точек зрения. Проблема электроснабжения таких регионов характерна для России и части западных стран, которые имеют арктические и сильно удаленные от основной территории страны земли. *«Сейчас Арктическая зона у всех на слуху, как и освоение удаленных территорий Дальнего Востока. Во всех далеких районах распределенная генерация чаще оказывается наиболее эффективной и экономически обоснованной. Вместо того, чтобы тянуть туда длинные сети, целесообразно построить на месте генерирующий объект небольшой мощности, что позволяет осуществлять электроснабжение потребителей. Мы полагаем, что использование распределенной генерации перспективно именно в связи с освоением удаленных территорий, и она будет в первую очередь развиваться в таких районах»,* – резюмирует Денис Петрушин.

Молодым везде у нас дорога

Проведение подобных образовательных мероприятий – часть комплексной системы работы с молодежью, реализуемой Системным оператором в партнерстве с благотворительным фондом «Надежная смена». Она направлена на выявление и поддержку молодых людей, способных внести значимый вклад в научно-технологическое и инновационное развитие страны, повышение престижа отрасли и инженерно-технического образования, развитие творческого и научного потенциала школьников, студентов и молодых специалистов, формирование нового поколения молодых профессионалов-энергетиков. Реализация подобных масштабных образовательных инициатив позволит их участникам обмениваться опытом с другими молодыми учеными, вести постоянный диалог по вопросам перспективного развития ТЭК с представителями профессионального и научного сообществ.

«Считаю, что фонд «Надежная смена» делает очень большое и важное дело, – говорит Юрий Куликов. – Когда ребята, окончившие вуз, приходят на свое первое рабочее место, им дают определенную, очень специфичную задачу, которую они решают изо дня в день. Возможностей вырваться из рабочей рутины у них на первых порах не много. Участие в подобных проектах позволяет выйти за пределы обычной деятельности и задуматься над более масштабными проблемами. Это не только расширяет их кругозор, но и позволяет сохранить интерес к профессии, мотивацию, дает возможность почувствовать себя более комфортно в узких рамках своей ежедневной работы».

По мнению Дмитрия Ивановского, именно участие в конкурсе молодежных прогнозов позволяет начинающим специалистам глубже ознакомиться с трендами, которые в ближайшем будущем приобретут массовый и всеобъемлющий характер – а значит, молодым людям придется столкнуться с ними в своей дальнейшей работе. *«Изучение и анализ перспективных тенденций уже сейчас позволяет ребятам подготовиться к тому, с чем завтра им, возможно, придется работать, принимать управленческие решения и действовать с учетом особенностей, о которых они уже будут иметь четкое и ясное представление благодаря проделанным исследованиям»,* – говорит он.



**Артем
КОРОЛЕВ**
директор фонда
«Надежная смена»

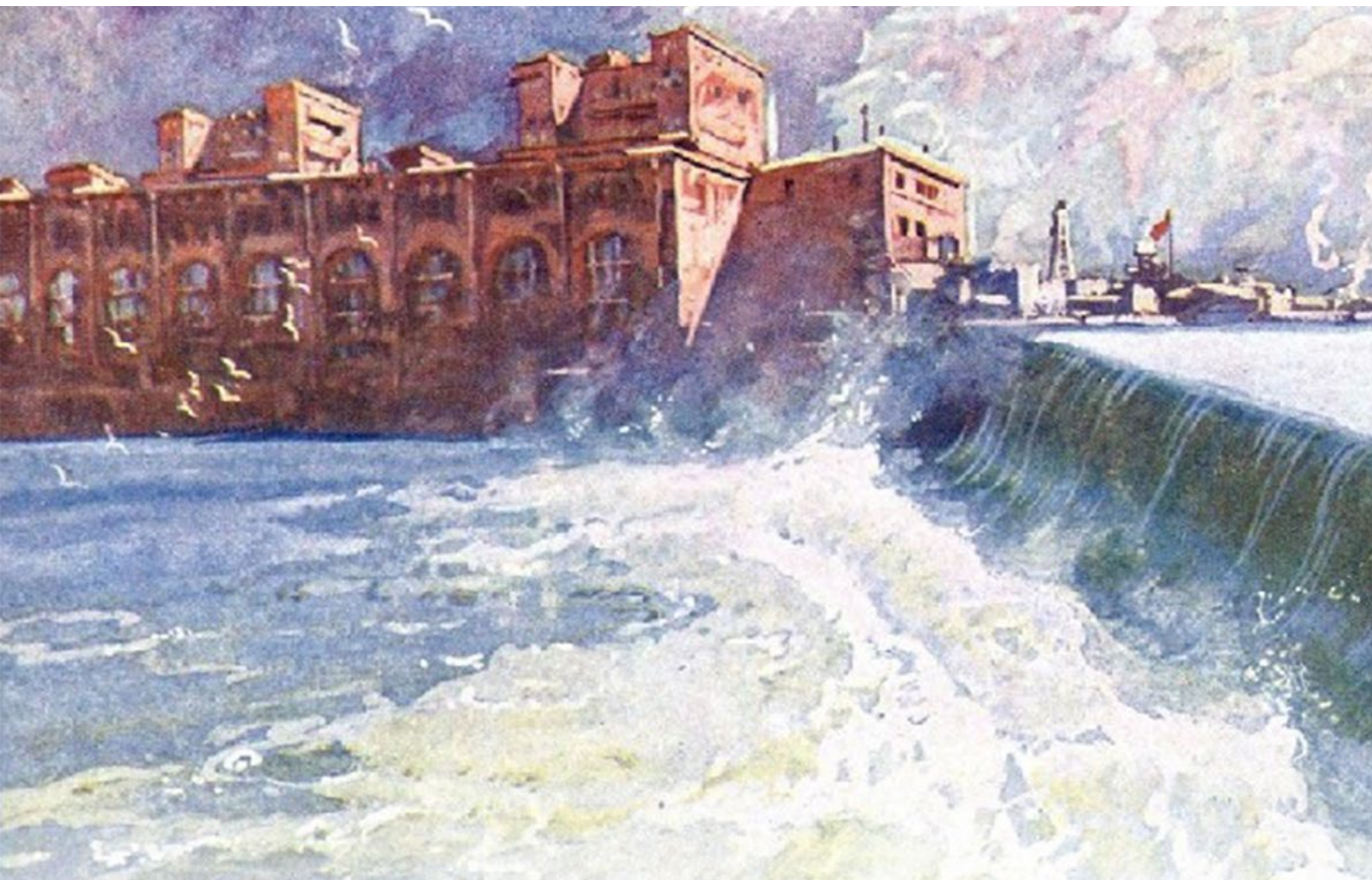
Они готовы тратить время и силы, чтобы терпеливо и настойчиво двигаться к вершинам профессии

«Прогнозирование развития ТЭК – это эффективный способ привлечь молодых профессионалов к решению стратегических задач отрасли, – отмечает директор фонда «Надежная смена» Артем Королев. – Мы, организаторы проекта, видим, как третий год подряд растет заинтересованность в этой работе самих участников, профильных вузов и компаний. По традиции, свои наработки команды-победители проекта представят руководителям отрасли и, уверен, лучшие идеи будут по достоинству оценены экспертами.»

Насколько точным окажется прогноз участников проектов относительно перспектив развития отечественной энергетики, покажет время. Но уже сегодня, несомненно, одно: эти молодые люди, которые сейчас работают над тем, чтобы представить свой взгляд на будущее энергетической отрасли, сами являются частью этого будущего. Они уже многое знают и умеют, но не хотят останавливаться на достигнутом, горят желанием прикладывать усилия для своего развития, готовы тратить время и силы, чтобы терпеливо и настойчиво двигаться к вершинам профессии. Это им – талантливым и целеустремленным, вчерашним студентам и сегодняшним молодым профессионалам, предстоит внедрять и развивать передовые технологии, решать задачи обеспечения надежного управления Единой энергосистемой страны в эру цифровизации, отвечать на вызовы времени и своим трудом закладывать основу для новых успехов энергетики завтрашнего дня – и такой прогноз дальнейшей судьбы энергетической отрасли выглядит более чем позитивным. |

Состав команды «Системная энергия» АО «СО ЕЭС»:

- главный специалист Службы электрических режимов Карельского РДУ **Денис Петрушин** – капитан команды;
- старший диспетчер Оперативно-диспетчерской службы Владимирского РДУ **Павел Болотов** – заместитель капитана команды;
- специалист 1 категории отдела балансов мощности, электроэнергии и статистики Службы энергетических режимов, балансов и развития Тульского РДУ **Светлана Смирнова** – заместитель капитана команды;
- ведущий специалист Службы энергетических режимов, балансов, развития и сопровождения рынка Балтийского РДУ **Илья Бончук**;
- ведущий специалист отдела анализа электрических режимов Службы электрических режимов ОДУ Урала **Альбина Гаврилова**;
- диспетчер Оперативно-диспетчерской службы ОДУ Северо-Запада **Егор Глухих**;
- главный специалист Службы релейной защиты и автоматики Балтийского РДУ **Сергей Доронин** (с сентября 2020 года работает в ПАО «ЗиО – Подольск», входящее в машиностроительный дивизион ГК «Росатом»);
- главный специалист отдела сопровождения рынка Службы энергетических режимов и балансов Башкирского РДУ **Павел Криворогов**;
- диспетчер Оперативно-диспетчерской службы Приморского РДУ **Евгений Маевский**;
- ведущий специалист отдела режимной проработки заявок и планирования ремонтов Службы электрических режимов Ленинградского РДУ **Артур Муслимов**;
- ведущий специалист Службы электрических режимов Карельского РДУ **Николай Савченко**;
- диспетчер Оперативно-диспетчерской службы Балтийского РДУ **Михаил Созинов**;
- дежурный инженер по оперативному планированию отдела краткосрочного и оперативного планирования режимов Службы энергетических режимов и балансов РДУ Татарстана **Айрат Хузиев**;
- специалист 2 категории отдела оптимизации режимов и общесистемных задач Службы электрических режимов ОДУ Средней Волги **Михаил Щербаков**;
- главный специалист отдела устойчивости и противоаварийной автоматики Службы электрических режимов Кубанского РДУ **Иван Ющенко**.



ГЕНРИХ ГРАФТИО.

От солнечных берегов Тавриды до суровых порогов Волхова

*«Есть воздух, который я в детстве вдохнул...»
Л. Утесов*

В 2020 году в России отмечают 100-летний юбилей первой комплексной программы развития народного хозяйства – плана ГОЭЛРО. В преддверии знаковой для российской энергетики даты в Симферополе, городе, где прошло детство Генриха Графтио – одного из идейных вдохновителей и последовательных реализаторов плана ГОЭЛРО, – филиал Системного оператора Черноморское РДУ провел серию образовательных мероприятий для школьников, посвященных памяти великого соотечественника.



Генрих Осипович Графтио

Человек и ГЭС

Генрих Осипович Графтио. Это имя, вероятно, знакомо каждому мало-мальски сведущему в энергетике человеку. Выдающийся ученый, изобретатель, основоположник советского гидростроительства и основатель собственной научно-инженерной школы, академик, он стоял у истоков плана ГОЭЛРО – передовой комплексной программы развития экономики страны. В результате ее реализации была создана одна из самых мощных на планете энергосистем, и жившая еще при лучине страна уверенно шагнула в число главных промышленных сверхдержав мира.



Афиша фильма «Инженер Графтио», 1979 год

Сегодня именем академика, по его собственному выражению, писавшего свои труды «бетоном и железом», названы улицы городов в России и Латвии, Башкортостане и Казахстане. Его имя присвоено Нижнесвирской ГЭС, а образ увековечен в кино легендарным Анатолием Папановым в фильме «Инженер Графтио», снятом в 1979 году режиссером Геннадием Казанским.

Имя Генриха Графтио высечено и на мемориальной доске, украшающей фасад здания по адресу: г. Симферополь, ул. Карла Маркса, дом 32. Вот уже более двух веков здесь находится Симферопольская гимназия № 1 – одно из старейших и наиболее престижных учеб-

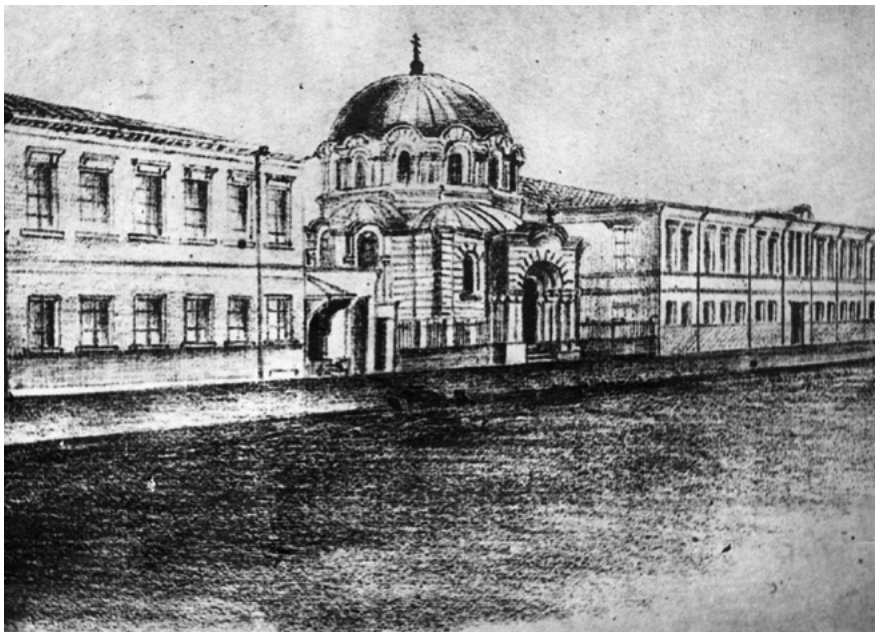
Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Свердловское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

«Броня крепка...»

13 сентября 1941 года было принято решение об эвакуации харьковского завода № 183, харьковского тракторного завода, а также Мариупольского металлургического завода на восток. На базе Уралвагонзавода им. Ф.Э. Дзержинского и этих эвакуированных производств начал свою работу Уральский танковый завод № 183. За период Великой Отечественной войны он выпустил более 25 тыс. танков – практически каждый второй Т-34, принявший участие в боевых действиях. За 3,5 года завод построил почти 40 % от количества танков, которое вся германская промышленность создала за девять лет.



Здание Симферопольской мужской гимназии, пансиона и церкви Св. Александра Невского. Гравюра конца XIX века

Во все времена гордостью и украшением гимназии был ее «золотой фонд»

ных заведений Крыма. Именно здесь с 1880 по 1888 годы сидел за партой юный Генрих – будущий создатель Волховской ГЭС, соратник В.И. Ленина, ученый, одержимый верой в то, что именно электричеству принадлежит решающая роль в будущем преобразовании мира. Человек, о котором академик Глеб Кржижановский в книге «Строитель первых гидроэлектростанций в СССР академик Генрих Осипович Графтио, 1869–1949» впоследствии напишет: «Можно без преувеличения сказать, что творческий вклад академика Г.О. Графтио, а также многих известных гидроэнергетиков и электриков его школы в гидроэнергетику имел выдающееся значение для разработки технических основ создаваемых в наше время гигантских гидроэлектростанций».

Крымский «Царскосельский лицей»

На одной из центральных улиц Симферополя – улице Карла Маркса, до революции носившей название Екатерининский проспект, – уютно расположился небольшой двухэтажный особняк. Построенный в стиле классицизма в начале XIX века, он принадлежал генерал-майору Феодосию Равелиотти – греку, состоявшему на службе в русской армии. В начале 1840-х годов этот дом был выкуплен городской управой для Симферопольской мужской гимназии. Он и стал основным «местом прописки»

образовательного учреждения, размещавшегося ранее по другому адресу.

Гимназия была «рождена в год глухие»: шла Отечественная война с Наполеоном, только-только закончилось Бородинское сражение, а фельдмаршал Кутузов принял решение оставить Москву. Основанная в критический для России период на протяжении своей двухвековой истории гимназия становилась свидетелем многих исторических событий. В годы войн в здании гимназии размещались госпитали. Во время Крымской войны 1854–1855 годов здесь работал выдающийся хирург Николай Иванович Пирогов, а учителя и воспитанники старших классов помогали в уходе за ранеными. В том числе и будущий великий химик Дмитрий Иванович Менделеев, начинавший в гимназии свою преподавательскую деятельность. На соседней Слободской улице (в настоящее время это улица Льва Толстого), в доме гимназического врача Николая Плешкова, в то время неоднократно останавливался молодой артиллерийский подпоручик, участник обороны Севастополя, будущий великий писатель и философ. Учащиеся и выпускники гимназии тоже нередко выступали на защиту своей родины. Во времена Крымской кампании они были защитниками Севастополя. А спустя почти 90 лет уже другое поколение учащихся участвовало в защите этого легендарного города от немецко-фашистских захватчиков. Навсегда вошли в историю симферопольского подполья имена членов «Особой диверсионной» подпольно-патриотической группы, которую возглавил ученик 9 класса гимназии Василий Бабий.

Проходило время, менялись эпохи, государственные уклады, рождались и умирали правители и целые империи – а гимназия жила своей жизнью и по-прежнему прививала все новым поколениям мальчишек и девчонок уважение к прошлому и веру в будущее. Во все времена гордостью и украшением гимназии был ее «золотой фонд» – уникальный педагогический коллектив.

Здесь работало немало видных и выдающихся педагогических деятелей науки и культуры. Кроме Дмитрия Менделеева в этих стенах преподавали видный общественный караимский деятель, много сделавший для исследования древних памятников Крыма, Илья Казас, известный украинский педагог, талантливый пропагандист передовых методов обучения, автор около 50 учебников и книг для детей Илья Деркачев и археолог, краевед и этнограф Арсений Мар-



Мемориальная доска на здании Симферопольской мужской гимназии

кевич. Последний в 1927 году за выдающийся вклад в развитие науки был избран членом-корреспондентом АН СССР, не имея научной степени, что само по себе было редчайшим случаем.

Подобно Царскосельскому лицу гимназия стала истинной альма-матер для многих людей, составивших славу нашей родины. В разное время в этих стенах за школьными партами сидели выдающийся художник-маринист Иван Айвазовский, доктор медицины, один из основоположников теории воздухоплавания в России Николай Арендт, ботаник-географ Евгений Вульф, выдающийся просветитель крымско-татарского народа Исмаил Гаспринский, филолог, тюрколог, академик АН СССР Николай Державин, выдающийся советский дипломат Адольф Иоффе, руководитель советского атомного проекта, физик, академик АН СССР, трижды Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственных премий Игорь Курчатова (сегодня

школа носит имя своего великого воспитанника), историк, академик Петербургской АН Александр Лаппо-Данилевский, физик, академик АН СССР Петр Лукирский, выдающийся композитор и дирижер, основоположник армянской инструментальной музыки Александр Спендиаров и многие другие. Достойное место в ряду легендарных выпускников школы занимает и Генрих Графтио.

Волховские огни

Семья Графтио приезжает в Симферополь из небольшого прибалтийского городка Динабург (ныне Даугавпилс) в начале 1870-х годов. Отец маленького Генриха – инженер-путеец, выходец из Голландии Осип Графтио работает на строительстве Лозово-Севастопольской железной дороги. Маленького Генриха определяют в самое крупное и авторитетное учебное заведение Таврической губернии, куда стремились определить своих детей все помещики Южного бережья и достаточно обеспеченные жители всех крымских городов.



Алексей ЯНОВ,
Заместитель главного диспетчера –
начальник Службы энергетических режимов и балансов Черноморского РДУ:

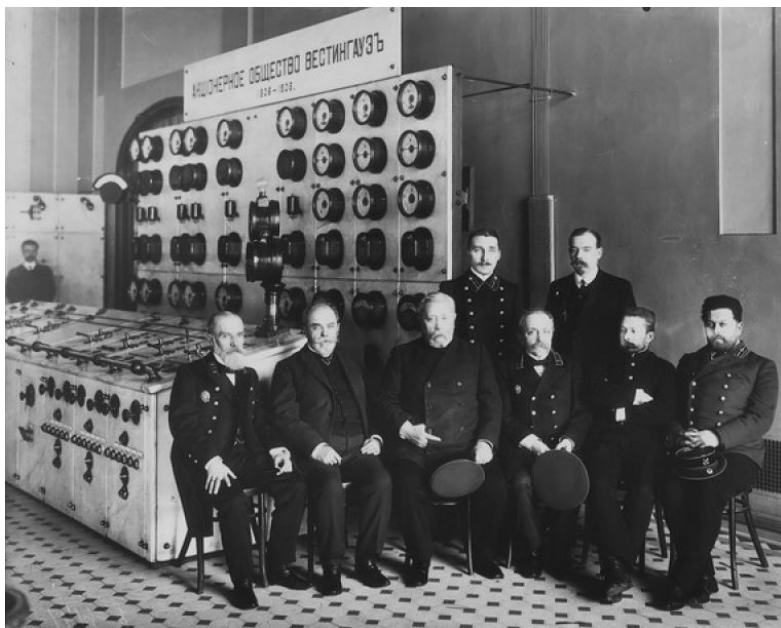
«В музее гимназии № 1 до сих пор хранятся уникальные материалы об успеваемости гимназиста Графтио. Мы можем убедиться, что он был прилежным учеником. С детства заслушиваясь рассказами отца о строительстве железной дороги, он мечтал пойти по его

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



«Запасная столица»

Близость Самары (тогда – Куйбышева) к Москве, нахождение здесь военного штаба округа, крупный железнодорожный узел, готовность куйбышевских властей к масштабной эвакуации стали определяющими факторами при выборе «запасной столицы». В октябре 1941 года в Куйбышев эвакуированы советское правительство и иностранный дипломатический корпус. В городе расположились посольства и миссии 22 стран. В Самару были эвакуированы Большой театр, видные деятели советского искусства, семья Верховного главнокомандующего. За годы войны городское население возросло в полтора раза – с 400 до 600 тыс. человек..



Группа инженеров-электриков электрической станции трамваев. Слева стоит Г.Графтио. Санкт-Петербург, 1907 год

столам. Но Осип Графтио, видя, что его сын проявляет недюжинные способности в естественных науках, настаивал на выборе пути ученого, хотя сам Генрих отдавал предпочтение инженерному делу».

После успешного окончания гимназии следуют учеба на физико-математическом факуль-

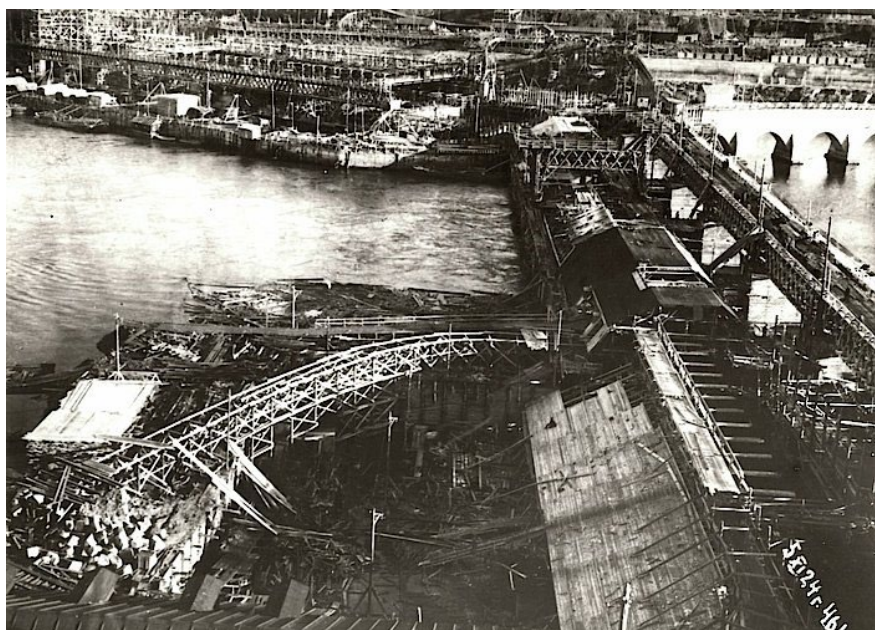
тете Новороссийского университета в Одессе, а затем в Институте путей сообщения имени императора Александра I в Санкт-Петербурге. После стажировки на ведущих электротехнических предприятиях Европы и США Графтио возвращается в Россию и разворачивает активную проектную и исследовательскую деятельность, направленную на развитие отечественной гидроэнергетики и электрификацию железных дорог.

Однако реализовать главный замысел своей жизни ему удастся только после революции. Проект строительства ГЭС на Волховских порогах Генрихом Графтио был разработан еще в начале XX века вместе с инженерами Григорием Кривошеиным и Борисом Калиновичем. Более того, первые работы по строительству станции начались по решению Временного правительства по соображениям энергетической безопасности после того, как Финляндия, на территории которой (в городе Иматра) находилась ГЭС, снабжавшая электричеством Петроград, стала все настойчивей заявлять об отделении. Тогда к району будущего Волховстроя была проложена дорога и оборудованы промышленные склады. Однако в 1917 году на том все и закончилось – по причине общего развала экономики.

После революции, когда во главе нового государства встал Ленин, не менее Графтио увлечен



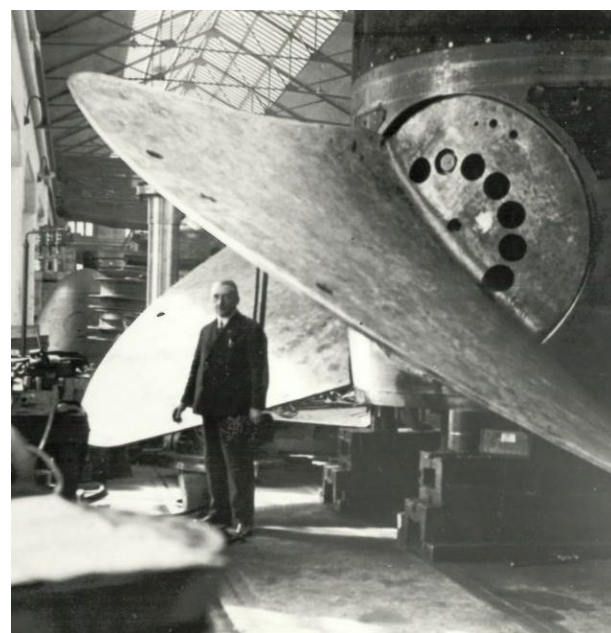
Картина Леонида Шматько «В.И. Ленин у карты ГОЭЛРО. VIII Всероссийский съезд Советов. Декабрь 1920 года», 1957 год



Строительство плотины Волховской ГЭС

ный идеями электрификации, проекту сооружения станции на Волхове была обеспечена широкая дорога. Генрих Осипович, как один из разработчиков проекта, получил средства на проведение изысканий на местности и организацию геодезических работ и в 1918-м, и в 1919 году – еще до образования ГОЭЛРО и появления плана, когда денег в стране катастрофически не хватало.

После принятия плана ГОЭЛРО строительство Волховской ГЭС стало одним из его узловых пунктов. В общей сложности, включая перерывы в работе, длилось оно восемь лет. Неудивительно, что в эти годы в лежащей в руинах стране, только что пережившей революцию и Гражданскую войну, отношение к станции было как к грядущему рукотворному чуду, ради которого стоит терпеть нужду и лишения. «В России имеется три чуда: Красная Армия, Сельскохозяйственная выставка и Волховстрой», – писала в те годы берлинская газета «Накануне».



Генрих Графтио на Волховстрое

Введенная в строй в конце 1926 года Волховская ГЭС, ставшая на тот момент крупнейшей в Европе, решила проблему энергоснабжения Ленинграда. Накануне пуска ГЭС город пережил масштабный энергокризис, вызванный элементарной нехваткой генерирующих мощностей. Под угрозой дефицита были резко увеличены тарифы для банков, трестов, хозяйственных учреждений, ресторанов и кинотеатров, но электричества городу все равно не хватало. Дело дошло до того, что с линий было снято 28 трамваев. Появление ГЭС под Ленинградом дало толчок к развитию промышленности в регионе: тут же заработал крупный по тем временам алюминиевый завод, появился новый железнодорожный узел. Кроме того, благодаря созданному плотиной подъему уровня реки и постройки шлюза было обеспечено безопасное сквозное судоходство по реке Волхов на всем ее протяжении.

Волховская ГЭС дала первый ток в декабре

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ



**ФАКТОВ
О ПОБЕДЕ**

Связь для фронта

На базе эвакуированного из Владимира бывшего патефонного завода № 260, который в 1940 году перепрофилировали под военные нужды, в Перми (в годы войны – Молотове) был создан Пермский велосипедный завод и развернуто производство взрывателей для артснарядов и авиабомб. В июле 1941 года эвакуированный Ленинградский электромеханический завод и строившийся Пермский телефонный завод были объединены в одно предприятие, а в октябре первые полевые телефонные аппараты были отправлены на фронт. К 1943 году завод увеличил выпуск телефонов в полтора раза.



Сотрудники Черноморского РДУ проводят открытый урок, посвященный к 100-летию юбилею плана ГОЭЛРО

«Гидроэлектрическая станция обязана стоять так же неизбежно, как египетские пирамиды»

1926 года, и работает уже почти 100 лет практически без перерывов (за исключением краткого периода в начале войны). С 1942 по 1944 год по «кабелю жизни», проложенному по дну Ладожского озера, она продолжала снабжать электричеством блокадный Ленинград. Что же касается эффективности и полезности этой стройки для нашего времени, то стоит заметить, что долгое время производство электроэнергии на Волховской ГЭС оставалось одним из самых низких по себестоимости в России даже среди гидроэлектростанций. Это – показатель качества проекта вне зависимости от экономического и государственного строя. «Качество, – говорил Генрих Графтио, – должно иметь только один сорт – первый, и гидроэлектрическая станция обязана стоять так же неизбежно, как египетские пирамиды». Так она и стоит спустя почти сто лет.

Профессия как призвание

Об основных фактах биографии и значении деятельности великого инженера-энергетика Генриха Графтио напомнили нынешним ученикам гимназии № 1 сотрудники Черноморского РДУ в рамках открытого урока, приуроченного к 100-летию юбилею плана ГОЭЛРО.

«Мы провели микрорасследование о том, что связывает Генриха Графтио с нашим

городом, и решили в преддверии великого юбилея поделиться его результатами с сегодняшними школьниками. Как выяснилось, многие ученики, даже «курчатовского класса» – класса с углубленным изучением физики, для которых мы и проводили открытый урок, не подозревали, что здесь, в одной школе с ними, учился один из самых выдающихся инженеров своего времени Генрих Осипович Графтио», – с сожалением констатирует Алексей Янов.

«План ГОЭЛРО», «всеобщая электрификация страны», «лампочка Ильича»... Для современных школьников эти понятия превратились в «дела давно минувших дней», а в 20–30-х годах прошлого века составляли смысл жизни их выдающегося соотечественника, – поддерживает коллегу директор Черноморского РДУ Евгений Донцов. – Как современная молодежь выбирает будущую специальность? Что ставит при этом во главу угла? Зарплата, соцпакет, престиж в конце концов... Это понятно. Но есть еще и польза людям, призвание, гордость за профессию, за дело, которым ты занимаешься! Поэтому мы стремились не только рассказать о знаменитом ученике гимназии № 1 и одном из важнейших эпизодов истории электроэнергетической отрасли России – плане ГОЭЛРО. В первую очередь, мы ставили своей целью напомнить юному поколению о большом значении профессии энергетик и важности



Музей гимназии № 1

этой работы, обратить внимание на высокую востребованность квалифицированных технических специалистов. Как знать, может быть среди этих ребят – будущие великие энергетики, которым предстоит построить новые энергообъекты и разработать новые технологии».

Надо сказать, что о значении энергетики в обеспечении экономического роста и социального благополучия в стране восьмиклассники знают не понаслышке. Многие из них еще хорошо помнят блэкаут Крыма 2015 года, когда без элек-

троснабжения остались около двух миллионов крымчан, все предприятия и социальные объекты полуострова. Тогда прорыв энергоблокады и обеспечение энергонеzáвисимости Крыма стали для российских энергетиков делом чести. В том числе и для Системного оператора.

Завершая открытый урок, состоявшийся в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения и экологии #ВместеЯрче, Алексей Янов и Евгений Донцов от имени Системного оператора передали в дар музею гимназии изготовленный специально для этого мероприятия памятный плакат, посвященный Генриху Осиповичу Графтию и 100-летию ГОЭЛРО. Впоследствии – в продолжение инициативы – энергетики передали в дар гимназии самостоятельно изготовленную видеопрезентацию, посвященную деятельности Генриха Осиповича.

Многое повидала школа за два века своей истории. Ставшая молчаливым очевидцем многих радостных и горьких событий, она не утратила ни своего авторитета, ни преподавательского энтузиазма. Сегодня, как и 200 лет назад, гимназия № 1 остается одним из самых престижных учебных заведений Крыма и бережно сохраняет традиции, заложенные в Симферопольской мужской гимназии.

«Быть учеником такого учебного заведения – не только высокая честь, которая ко многому обязывает. Сегодня здесь учатся мои дети и дети других сотрудников Черноморского РДУ. Кто знает, может быть, здесь и рождается новая интеллектуальная элита России – будущие курчатовы, айвазовские, графтии... Пусть же преданность делу и государственным интересам, энтузиазм и незаурядность таких личностей, как Генрих Графтий, являются ориентиром для современного поколения школьников – тех, в чьих руках через несколько лет окажется будущее отрасли и страны», – говорит Алексей Янов. |

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



Блокадная симфония

5 марта 1942 года в Самаре (в годы войны – Куйбышев), в театре оперы и балета состоялось премьерное исполнение Седьмой (Ленинградской) симфонии Дмитрия Шостаковича в исполнении оркестра Большого театра под управлением дирижера Самуила Самосуда. Первая часть симфонии была написана еще перед войной. Работу над второй и третьей композитор вел в блокадном Ленинграде. На фронт Шостаковича не взяли, хотя он просил об этом не раз. Он записался в народное ополчение, копал траншеи на подступах к Ленинграду. В октябре 1941 года Шостакович с семьей был вывезен в Москву, а затем в Самару, где и завершил свою знаменитую симфонию.



ПОКУШЕНИЕ НА ГОЭЛРО

22 декабря 1920 года – без преувеличения рубежная дата в истории России. В этот день была утверждена первая стратегическая программа коренного преобразования народного хозяйства молодой Страны Советов. План Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО) имел решающее значение для ликвидации тяжелейших последствий Первой мировой и Гражданской войн, преодоления технико-экономической отсталости нового государства. Он обозначил поворот к форсированной индустриализации и создал мощный импульс для ускоренного развития экономики лежавшей в руинах страны. В 1966 году Указом Президиума Верховного Совета СССР в память о дне принятия плана ГОЭЛРО дата 22 декабря была официально закреплена в качестве профессионального праздника российских энергетиков.

Успешная реализация одного из самых грандиозных замыслов в истории XX века стала заслугой не только выдающихся ученых и инженеров-электротехников. Немаловажную роль в осуществлении масштабных преобразований сыграли и сотрудники отечественных органов безопасности. Советские «Джеймсы Бонды», отмечаящие 20 декабря свой профессиональный праздник, активно противодействовали замыслам агентов иностранных спецслужб, которые часто – под «естественным прикрытием» работы в торгпредствах – занимались промышленным шпионажем и стремились разными способами воспрепятствовать созданию экономической мощи «красной» России.

По случаю 100-летнего юбилея плана ГОЭЛРО, а также двух идущих в календаре рука об руку профессиональных праздников мы решили вспомнить дело британского консорциума «Метрополитен-Виккерс», поставлявшего оборудование для первых советских электростанций. Одиозный «Процесс инженеров» над служащими этого предприятия стал одним из самых резонансных международных инцидентов начала 1930-х годов, связанных с воплощением проекта электрификации России, и одновременно ярким свидетельством блестящего успеха чекистов.



Титульный лист 1-го издания Плана ГОЭЛРО, 1920 год

Согласно плану ГОЭЛРО, за 10–15 лет России предстояло удвоить по отношению к 1913 году промышленное производство, добычу угля и нефти, выплавку чугуна, а также резко увеличить выработку электроэнергии – с 1,9 млрд кВт·ч до 8,8 млрд кВт·ч. Одобренный VIII Всероссийским съездом Советов документ предусматривал строительство в российских регионах 30 новых электростанций. Для их оснащения нужны были котлы и турбины, которые в России тогда еще не производили. Это высокотехнологичное оборудование нужно было закупать за границей и монтировать с помощью иностранных специалистов.

К этому времени советский рынок становится все более привлекательным для промышленных западных держав, которые были вынуждены по окончании Первой мировой войны проводить конверсию своих военных производств. К моменту начала основных работ по плану политическая и социально-экономическая ситуация в России стабилизировались: в стране окончательно утвердилась новая власть Советов. На смену

политике «военного коммунизма» пришла «Новая экономическая политика» (НЭП), стимулировавшая развитие частного предпринимательства и возрождение рыночных отношений. Успешная денежная реформа позволила оздоровить финансовую систему и сделать советский червонец весомой мировой валютой.

Первые предложения о поставках оборудования для новых советских электростанций поступили от британского промышленного консорциума «Метрополитен-Виккерс». Уже в 1923 году в Москве открылось торговое представительство этой крупнейшей электротехнической компании. Главой миссии был назначен Чарльз Ричардс, в 1918 году состоявший офицером британского оккупационного корпуса в Архангельске. Заместителями Ричардса стали его компаньон по архангельской экспедиции Аллан Монкгауз и главный инженер по монтажу оборудования Лесли Торнтон, отец которого до 1917 года владел крупной текстильной фабрикой в Петербурге. На Лубянке хорошо знали биографии всех троих подданных Британской империи и внимательно наблюдали за их деятельностью в России.

На первый взгляд казалось, что британцы работали на совесть. К началу тридцатых годов «Метрополитен-Виккерс» удалось оснастить своим оборудованием Челябинскую ГРЭС и подмосковную ТЭЦ в Орехово-Зуево (обе электростанции были введены в строй в 1930 году), а также ГРЭС в городе-новостройке Комсомольск Ивановской области, пуск которой состоялся в 1931 году.

В течение нескольких лет «Виккерс» не имел равных себе конкурентов в СССР. Однако в 1926 году, после заключения договора об экономическом сотрудничестве с Германией, на советском рынке появились корпорации Siemens и AEG. Обе компании фактически стояли у истоков отечественной электротехнической индустрии, и, если бы не Первая мировая война и революция, могли бы претендовать на значительную долю подрядов на оснащение советских энергообъектов.

Германским компаниям удалось заключить ряд выгодных контрактов. AEG, например, получила крупный заказ на котлы и турбины для Кондопожской ГРЭС, пуск которой создал мощный импульс к развитию всей промышленности Карелии, а также для ГРЭС в Куйбышеве (в настоящее время Самара). Скорее всего, таких заказов



Государственный обвинитель А.Я. Вышинский (слева),
судья В.В. Ульрих (в центре), обвиняемый Уильям Макдональд (справа)

было бы больше, если бы не изменения политической конъюнктуры. На власть в Германии все активнее претендовали национал-социалисты, а в СССР на смену НЭПу пришла жесткая система централизованного управления экономикой. Отношения между двумя странами заметно охладели, и в 1932 году – когда большинство пунктов плана ГОЭЛРО благодаря трудовому энтузиазму советских рабочих и инженеров и западным технологиям – было выполнено – Siemens и AEG прекратили свою деятельность в СССР.

Но напоследок они, скорее всего, передали в тогдашнее советское ведомство госбезопасности – Объединенное государственное политическое управление (ОГПУ) – компромат на своих «заклятых друзей» – конкурентов из «Виккерса». Хотя и стопроцентных доказательств наличия «немецкого следа» в последующем деле британских инженеров нет, будем учитывать, что немцы были большими мастерами подобного рода провокаций. Как известно, поводом для зна-

менитого дела Тухачевского стали фальшивые документы, изготовленные в недрах нацистских спецслужб и подкинутые в НКВД.

Как бы то ни было, но глава советского представительства «Виккерс» Чарльз Ричардс в спешном порядке покинул Москву. А 11 марта 1933 года НКВД арестовало шестерых британских сотрудников московской конторы «Метро-Виккерс» и десять контактировавших с ними советских граждан, предъявив им обвинения в экономическом шпионаже по заданиям британской разведки.

Уже в середине 1990-х годов канадский историк Гордон Морелл, получивший доступ к архивам британских спецслужб, нашел подтверждения того, что специалисты «Виккерса» действительно собирали сведения о военном-техническом потенциале СССР по приказу созданного в Лондоне в начале 1930-х годов «Центра промышленной разведки».

Кроме того, в ходе следствия было установлено, что в течение 1931–1932 годов по заданиям представителей фирмы «Метрополитен-Виккерс» на крупных электростанциях СССР, к оснащению которых был причастен британский консорциум, а также запитанных от них промышленных предприятиях регулярно совершались диверсионные акты, выводилось из строя оборудование и провоцировались аварии различной степени тяжести. К совершению подобных противоправных действий активно привлекался высший технический персонал этих объектов. Подрывная деятельность советских госслужащих неплохо оплачивалась. Высокими гонорарами оборачивались и сокрытие дефектов поставляемого «Метрополитен-Виккерс» оборудования, а также его монтажа, что приводило к систематическим авариям и потере рекламационных сумм.

Судебный процесс над обвиняемыми начал-

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ



«Усатые-полосатые» герои

В годы войны рядом с людьми на передовой зачастую оказывались и животные, в том числе кошки. Они безошибочно определяли приближение надвигающейся бомбардировки и, проявляя беспокойство, предупреждали об этом своих хозяев. В блокадном Ленинграде кошки приносили добычу своим голодающим владельцам, отогревали замерзающих детей. А после прорыва блокады, когда разрушенный город наводнили полчища крыс, «усатые-полосатые», завезенные из Омска, Тюмени, Иркутска и других городов страны, были «мобилизованы» на охрану и спасли от порчи фонды Эрмитажа и других ленинградских дворцов и музеев.

ся месяц спустя, 12 апреля, в Колонном зале Дома Союзов. Суд шел при открытых дверях в присутствии зарубежных дипломатов и журналистов. Свою вину в сборе секретных сведений о предприятиях тяжелой промышленности сразу признали главный инженер Лесли Торнтон и его помощник Уильям Макдональд. Веской уликой против Макдональда стало адресованное ему и перехваченное чекистами послание инженера Златоустовской электростанции В.А. Гусева с данными о работе военных цехов механического и металлургического заводов Златоуста. Чекистам также удалось сделать фотокопии личного дневника и записной книжки из сейфа Торнтон, с которым намеренно делился служебной информацией также попавший на скамью подсудимых главный инженер Челябинской ГРЭС Н.П. Витвицкий.

На процессе Торнтон и Макдональд дали показания против своих руководителей – успевшего покинуть Россию Ричардса и его преемника Монкгауза. За отсутствием иных улик суд в своем приговоре от 18 апреля 1933 года постановил выслать Монкгауза и его помощников Нордвола и Кушни из СССР. Еще один британский специа-

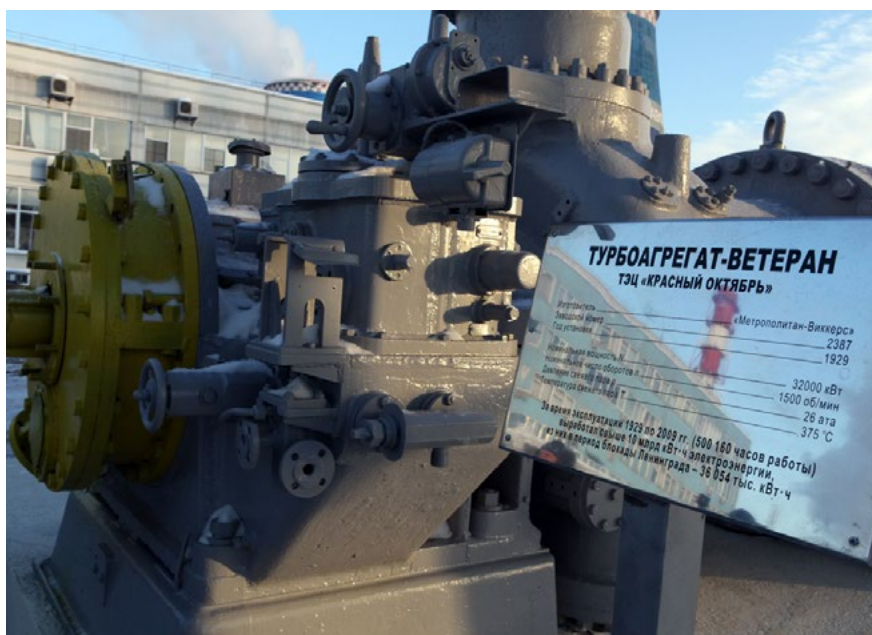
лист Грегори был признан невиновным. Торнтон получил три года, Макдональд – два года лишения свободы, но через несколько недель их помиловали и выдворили из страны. Все граждане СССР, делившиеся с англичанами закрытой информацией или осуществлявшие вредительские действия, были приговорены к лишению свободы сроком от 3 до 10 лет.

Во время процесса и даже после его окончания британские власти заявляли о невиновности всех обвиняемых. Между тем, присутствовавшие на суде западные журналисты, среди которых был и 25-летний репортер агентства «Рейтер» Ян Флеминг, ставший потом кадровым сотрудником британской разведки и автором романов о ее суперагенте № 007 Джеймсе Бонде, отметили объективность судебного разбирательства. Польский журналист Берсон даже написал тогда: *«Впервые за много лет русский медведь поймал британского льва за хвост. А тот вместо того, чтобы укусить, завизжал и испортил воздух».*

Несмотря на то, что «Процесс инженеров» широко освещался как в советской, так и в западной прессе, в нем до сих пор остается немало «белых пятен». Впрочем, история



Все обвиняемые, советские и британские, в том числе Аллан Монкхаус, Лесли Торнтон, Альберт Грегори, Уильям Макдональд, Джон Кушни и Чарльз Нордволл, женщина среди них – Анна Кутузова



Монумент генератору-ветерану производства «Метрополитен-Виккерс». ТЭЦ Красный Октябрь, Санкт-Петербург

шпионажа, в том числе и промышленного, привлекательна именно своей недосказанностью. Так или иначе, это судебное разбирательство вызвало исключительный мировой резонанс и продемонстрировало готовность органов правопорядка дать самый решительный отпор любым попыткам вмешательства во внутренние дела нашей страны.

Однако наступившее после этого охлаждение в отношениях Москвы и Лондона, как и объявленное тогда англичанами торговое эмбарго, продолжались недолго. А вот оборудование, полученное от «Метрополитен-Виккерс» в годы реализации плана ГОЭЛРО, на протяжении долгих десятилетий надежно работало на пользу отечественной энергетики. Его отдельные экземпляры можно было встретить на действующих объектах еще в начале XXI века, но сегодня эти «последние из могикан» окончательно «переехали» в музеи. |



В 1983 году в СССР была издана художественно-документальная повесть Александра Полякова «Покушение на ГОЭЛРО». Ее автор – в прошлом чекист – положил в основу сюжета реальные события, связанные с диверсионно-разведывательной деятельностью иностранной агентуры, пытавшейся в начале 1930-х годов сорвать выполнение плана электрификации. В 1986 году по заказу Гостелерадио СССР по мотивам этой повести режиссер Николай Гусаров снял одноименный художественный фильм. Картина была приурочена к 70-летию органов ВЧК – КГБ. За работу над лентой ее сценарист Владислав Романов был удостоен премий Союза писателей СССР, Союза кинематографистов СССР и КГБ СССР.

Операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ



Голос Советского Союза

В марте 1943 года в Самаре (в годы войны – Куйбышев) был переведен «главный голос Советского Союза» Юрий Левитан. Диктор по-прежнему вещал на всю страну знаменитое «Говорит Москва», читал сводки Совинформбюро и приказы Верховного Главнокомандующего, однако сам находился на верхнем этаже Куйбышевского радиодома на улице Красноармейская 17. Левитан проработал в Самаре несколько месяцев. В лицо Юрия Борисовича знали немногие, что было заботой о его безопасности. Адольф Гитлер объявил Левитана своим личным врагом номер один и обещал «повесить, как только вермахт войдет в Москву».



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

2021

100 ЛЕТ

Оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике России

ЯНВАРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ФЕВРАЛЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

МАРТ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

АПРЕЛЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3 4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

МАЙ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

ИЮНЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3 4 5 6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

ИЮЛЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3 4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

АВГУСТ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

СЕНТЯБРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3 4 5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

ОКТАБРЬ

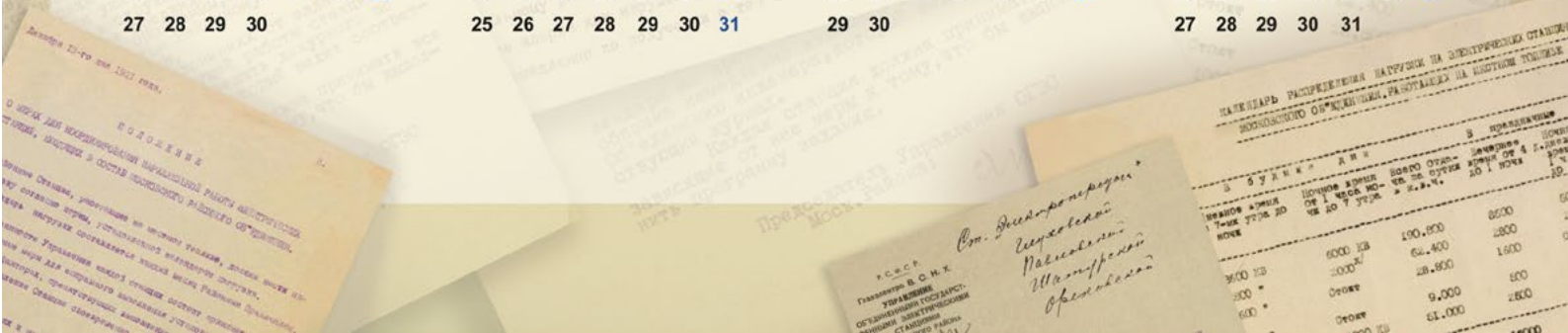
ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

НОЯБРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

ДЕКАБРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧМ	ПМ	СБ	ВС
					1	2 3 4 5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		





Системный оператор
Единой энергетической системы

75

ПОБЕДА!
1945–2020



Художник. В.И. Варт, редактор П.Ф. Вебер, Москва, 1943 г.

