

В номере:

Мастер-класс

Правильный старт

Как сделать ИТ-карьеру в Системном операторе

стр. 16

Предметный разговор

КОМ НГО: в нужном месте в нужное время

стр. 24

Люди-легенды

Петр Бартоломей: «Я с молодости бредил автоматикой»

стр. 33

Портрет региона. Хабаровское РДУ

В центре энергетики Дальнего Востока

стр. 41

Максим Бабин:

«Руководитель должен уметь настроить коллектив на решение задач любой сложности»

стр. 62



На обложке



Максим Бабин

Генеральный директор Филиала АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Юга»

Содержание:

Тема номера

Новое противоаварийное поколение 3

Мастер-класс

Правильный старт 16
Как сделать ИТ-карьеру в Системном операторе

Предметный разговор

КОМ НГО: в нужном месте в нужное время 24

Позиция

Решение ФАС по аварии на Березовской ГРЭС оспаривается 31

Люди-легенды

Петр Бартоломей: «Я с молодости бредил автоматикой» 33

Портрет региона. Хабаровское РДУ

В центре энергетики Дальнего Востока 41

Они были первыми. Сергей Папафанасопуло

«Папа» ОДУ Северо-Запада 55

Интервью без галстука

Максим Бабин: «Руководитель должен уметь настроить коллектив на решение задач любой сложности» 62

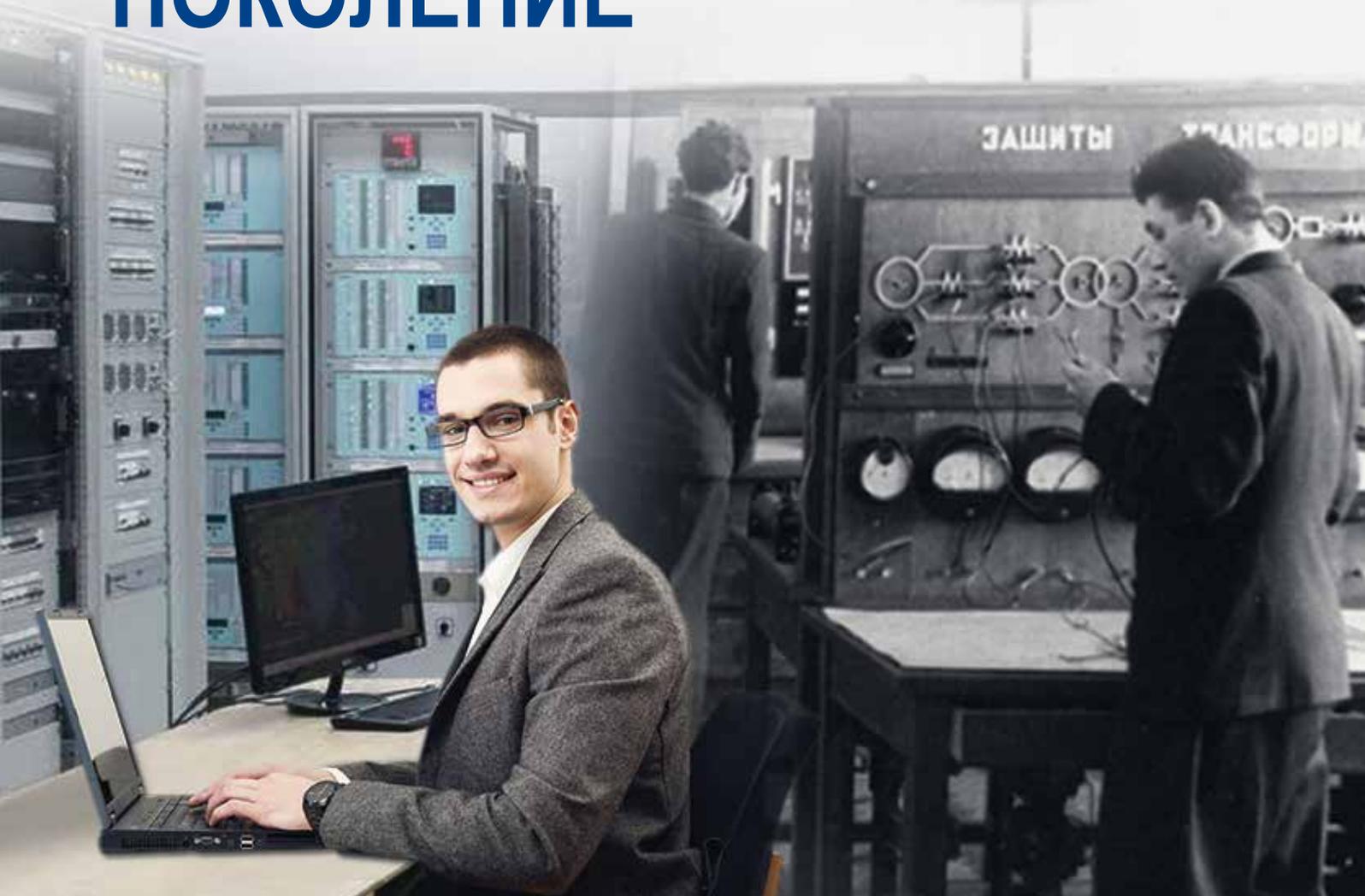
Над номером работали:

Дмитрий Батарин	Андрей Сермавбрин
Андрей Берсенин	Мария Парфенова
Евгений Рябовол	Сергей Хорольский
Юлия Толкачева	Дмитрий Коростелев
Юрий Беляев	Евгения Усенко
Анна Хяккинен	Ольга Зенина

Благодарим за помощь в подготовке номера:

Алену Гинц	Андрея Лисицына
Петра Ерохина	Ольгу Лонцакову
Андрея Катаева	Федора Михайленко
Дмитрия Козырева	Юрия Перминова
Татьяну Колкунову	Якова Полищука
Льва Кощева	Евгения Сацука

НОВОЕ ПРОТИВОАВАРИЙНОЕ ПОКОЛЕНИЕ



Оснащенность противоаварийной автоматикой – одно из наиболее значимых отличий технологического комплекса Единой энергосистемы России и одно из важнейших достижений отечественной инженерной мысли в сфере электроэнергетики. Первые противоаварийные комплексы появились в нашей стране в 1960-х годах. Их разработка была продиктована условиями функционирования и развития энергосистемы. В последнее десятилетие в ЕЭС России ведется активная модернизация централизованных систем противоаварийной автоматики. Их техническое перевооружение является одним из актуальных вызовов для Системного оператора, точно так же, как полвека назад их создание стало вызовом для наших предшественников – специалистов оперативно-диспетчерского управления ЕЭС СССР.

«Птица-тройка» противоаварийного управления

Послевоенные годы в развитии отечественной электроэнергетики связаны не только с масштабным восстановлением разрушенного врагом оборудования, но и с активным расширением региональных энергосистем и объединением их на параллельную работу при помощи дальних электропередач высокого напряжения – сначала 400, а затем 500 кВ. В это же время в СССР начали проектировать и строить тепловую и гидрогенерацию огромной по тем временам мощности – более 100 МВт на блок, что позволяло повысить эффективность каждого киловатта вырабатываемой мощности, экономя на операционных издержках, но требовало мощных и протяженных высоковольтных ЛЭП для выдачи мощности таких объектов. В середине 1950-х выкристаллизовалась идея создания единой для всей страны энергосистемы путем связывания между собой объединенных энергосистем. Такая концепция, с одной стороны, была логичным технологическим продолжением идеи объединения региональных энергосистем друг с другом. С другой – также позволяла экономить средства путем снижения затрат на поддержание надежности энергосистем.

И все бы хорошо, но у разоренного войной государства не было достаточно средств, чтобы, как в большинстве европейских государств с их невеликими расстояниями, застроить всю страну линиями электропередачи и ни о чем не заботиться. Сетевое строительство к 1960-м значительно отставало по темпам развития от генерации. А огромная протяженность и без того недостаточных линий переменного тока высших классов напряжения заставляла энергетиков эксплуатировать их на пределе возможностей по условиям устойчивости.

В таких непростых условиях – финансовых, климатических, технологических (почти без доступа к мировым энергетическим технологиям из-за начавшейся «холодной войны» с Западом) – развивалось уникальное технологическое энергообъединение ЕЭС СССР.

Время требовало решений по устойчивости все более растягивающейся в пространстве и набирающей мощность энергосистемы, причем решений эффективных, быстрых и желательно недорогих – основанных на уже имевшихся разработках. К этому времени в Советском

Союзе уже полным ходом велись разработки по противоаварийной автоматике локального характера, размещаемой в отдельных энергоузлах или на отдельных элементах энергосистем. Со временем настала очередь и дальних электропередач. Освоение первых комплексов противоаварийной автоматики для таких ЛЭП началось при вводе в эксплуатацию в 1959 году воздушной линии 500 кВ Волгоград – Москва, ставшей основой транзита между ОЭС Центра и будущей ОЭС Средней Волги. Семимиллионными шагами развивались и телекоммуникации, к тому времени уже позволявшие получать большие объемы телеинформации о работе самых отдаленных объектов диспетчеризации и передавать сигналы на их управляющие устройства при помощи телеуправления. К счастью, к 1960-м годам в отрасли появились и первые ЭВМ, позволяющие осуществлять некоторые объемы расчетов в автоматическом режиме.

До подхода к проблеме устойчивости энергосистемы оставался один шаг: требовалось лишь по русской традиции запрячь в тройку этих коней – локальную противоаварийную автоматику, телекоммуникации и ЭВМ – и научиться ею управлять. Именно с этого шага и начались первые разработки автоматизированных комплексов противоаварийной автоматики энергосистем. Конечно, о более или менее полном решении проблемы устойчивости энергосистемы при том уровне развития электроники говорить не приходилось (а возможно, она принципиально и не может быть окончательно решена, так как энергосистема постоянно развивается и усложняется, подкидывая все новые противоаварийные задачи), но концептуальные основы решения этой задачи были увидены инженерами именно тогда – полвека назад.

Одна хорошо, а две лучше

Первым шагом, как и в любой комплексной инженерной задаче, стала разработка концепции. Точнее – двух. Общая идея состояла в следующем – рассчитывать параметры режима работы энергосистемы на компьютере и на основе этих расчетов автоматически менять параметры настройки устройств противоаварийной автоматики на энергообъектах.

Изначально была разработана концепция, названная «I-ДО». Заложенный в нее алгоритм

До подхода к проблеме устойчивости энергосистемы оставался один шаг



Лев Кошчев, заместитель генерального директора – научный руководитель АО «НТЦ ЕЭС»:

– Для ЦСПА Братской ГЭС, которую разрабатывала группа специалистов «Энергосетьпроект» на основе алгоритма с использованием принципа II-ДО, была разработана специальная ЭВМ «ТА-100». Мы в НИИПТе этот путь считали тупиковым

и в наших разработках ориентировались на серийно выпускаемые ЭВМ, имея в виду последующее развитие вычислительной техники в мире.

С другой стороны, предварительные расчеты, а их было огромное количество, для ЦСПА Братской ГЭС выполнялись с использованием обычных вычислительных программ. Нам же, чтобы вписаться в приемлемое время (не более 1–2 минут) с расчетами устойчивости и выбором управляющих воздействий в текущем режиме энергосистемы, пришлось разрабатывать специальные программы эквивалентирования, расчета послеаварийного режима, оценки устойчивости и выбора управляющих воздействий.

При возможностях ЭВМ того периода пришлось изощряться. Часть решений не имела строгих доказательств и базировалась на большом опыте исследований, которые проводил в то время НИИПТ. При всем этом пришлось ограничиться непосредственной оценкой только статической устойчивости при косвенном учете динамики. Но внедрение ЦСПА и с таким ограничением дало большой эффект – почти десятикратное снижение объема отключений потребителей действием противоаварийной автоматики.

Дальнейшее развитие ЦСПА мы связывали с совершенствованием ЭВМ и средств телекоммуникации. Однако в силу известных событий 1990-х годов интенсивность работ по ЦСПА резко снизилась и новый этап разработки начался фактически после перехода НИИПТ в структуру Системного оператора. К тому времени был достигнут большой прогресс в совершенствовании ЭВМ, появились многоядерные процессоры, позволяющие распараллелить расчеты при аварийных возмущениях.

В настоящее время широким фронтом ведется внедрение ЦСПА в тех ОЭС, где их не было, и проводится замена ЦСПА с алгоритмом предыдущего поколения на новые. Эта работа проводится АО «НТЦ ЕЭС» с участием эксплуатационных организаций оперативно-диспетчерского управления по общему плану Системного оператора.

Можно ли считать процесс совершенствования ЦСПА завершенным? Вряд ли. Вычислительная техника и телекоммуникации продолжают совершенствоваться. Можно рассчитывать на дальнейшее снижение времени расчетного цикла и учета все более детальной расчетной схемы зоны управления. На очереди создание координирующей системы управления в масштабе ЕЭС, есть и другие задумки на будущее.

предполагал выбор управляющих воздействий в онлайн-режиме – на основании непосредственного расчета центральной ЭВМ, использовавшей данные о текущей схемно-режимной ситуации, поступающие по каналам телеинформации от объектов диспетчеризации на местах. Такая концепция оказалась, как принято было говорить в СССР, «программой-максимум» – целевой моделью. Дело в том, что первые модификации электронно-вычислительной машины БЭСМ, в те годы стоявшие на вооружении у энергетиков, позволяли осуществлять довольно неспешные расчеты режима энергообъединения на ближайшие сутки, а также на более дальнюю перспективу, и для онлайн-расчетов их мощности, конечно, не хватало. Компьютеры такой производительности фактически появились только ближе к 2000-м годам.

Поэтому родилась концепция «II-ДО». Смысл ее состоял в следующем: выбор управляющих воздействий осуществлялся на основании предварительного расчета всех возможных аварийных ситуаций, которые рассчитывались заранее. Результаты расчетов помещались в память центральной ЭВМ, и ей лишь оставалось в режиме реального времени произвести логический выбор решения с учетом данных о текущей схемно-режимной ситуации, получаемых по каналам телеинформации.

Естественно, для реализации «II-ДО» также требовалось выполнить огромный объем расчетов, чтобы охватить всю область возможных режимов и схем электрической сети. Но это уже были предварительные, а не «онлайновые» расчеты. Поэтому такая задача была вполне реальной при условии привлечения наиболее современной вычислительной техники.

Общим для обоих решений была возможность выбора управляющих воздействий противоаварийной автоматики для всех расчетных аварийных возмущений с циклической корректировкой расчетов в режиме реального времени в случае изменения параметров электроэнергетического режима.

Разработка и внедрение идеи автоматизированного противоаварийного управления велись в институте «Энергосетьпроект» и Научно-исследовательском институте по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения (НИИПТ, сейчас это АО «НТЦ ЕЭС» – дочерняя компания Системного оператора), причем многие работы проводились совместно. Естественно, именно в этих институтах прежде всего начались



Для обработки информации и определения управляющих воздействий в ЦСПА ОЭС Урала до середины 2000-х использовали венгерские ЭВМ «Видеотон»

и практические разработки по созданию Централизованной системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) – «бабушки» той самой системы ЦСПА третьего поколения, что введена в эксплуатацию в ОЭС Востока пять лет назад.

ДО и после

Проектом «II-ДО» занимался «Энергосетьпроект». В дальнейшем эта ЦСПА была внедрена на Братской ГЭС и охватывала район Братской и Усть-Илимской ГЭС и примыкающих ВЛ 500 кВ. Для работы этой ЦСПА использовалась специально сконструированная электронная вычислительная машина ТА-100. Система решала задачу обеспечения устойчивости в сравнительно небольшой, хотя и важной части Иркутской энергосистемы. Однако к тому времени в стране уже появилось изрядное количество более сложных технологических комплексов, таких как объединенные энергосистемы, и задача обеспечения их устойчивости стояла уже довольно остро. Поэтому, несмотря на то, что многие специалисты считали, что онлайн-расчеты режима – дело далекого будущего, было принято решение начать разработки по «I-ДО».

Инициировало процесс, как это часто бывает в сфере инновационной энергетики, оперативно-диспетчерское управление, поскольку обеспечение стабильного функционирования энергосистем являлось (как и сейчас для Системного

оператора) его основной задачей. Работа проводилась в НИИПТе при поддержке Центрального диспетчерского управления ЕЭС СССР и Главного технического управления Минэнерго. В качестве первого объекта внедрения была определена ОЭС Урала как одна из сложнейших энергосистем на тот момент. Ее отличало наличие огромного количества вращающихся двигателей у промышленных потребителей, чувствительных к перебоям электроэнергии, и разнообразие сетевых схем. Этой сложной и требовательной энергосистеме отводилась роль полигона для исследования гипотез, на которых базировались идеи автоматизированного противоаварийного управления. Немаловажную роль в выборе сыграло и то, что уральская энергетическая школа фактически первой в стране начала применять вычислительную технику в электроэнергетике и в частности – в оперативно-диспетчерском управлении (об этом читайте в статье о корифее этой энергетической школы, профессоре Уральского политехнического университета П.И. Бартоломее на стр. 33). Сотрудники ОДУ Урала приняли самое деятельное участие в разработке и внедрении ЦСПА, что во многом обеспечило успех этой работы. Одним из ключевых разработчиков алгоритма ЦСПА ОЭС Урала был нынешний Председатель Правления АО «СО ЕЭС» Борис Аюев, который в те годы работал инженером-программистом Службы вычислительной техники. Молодой инженер был так увлечен этой темой, что защитил по ней сначала кандидатскую диссертацию, а впоследствии и докторскую.

ЦСПА по модели «I-ДО», предусматривающая расчет параметров режима в реальном времени, была введена в эксплуатацию на Урале в 1986 году.

Центральный терминал ЦСПА был установлен в ОДУ Урала, что позволило максимально использовать имеющуюся технику и систему телекоммуникации, поскольку в диспетчерский центр изначально сходилась весь объем телеинформации о состоянии объектов электроэнергетики. Для обработки информации и определения управляющих воздействий в ЦСПА ОЭС Урала использовали стандартные венгерские ЭВМ «Видеотон», имевшиеся в то время на вооружении у энергетиков. Последней из них перед переходом на серверные системы на базе Windows в 2005 году стала «Видеотон» ЕС-1011.

Для реализации алгоритма «I-ДО» потребовалась разработка оригинальных решений

Инициировало процесс, как это часто бывает в сфере инновационной энергетики, оперативно-диспетчерское управление

Многое в модели ЦСПА ОЭС Урала базировалось на гипотезах, подтвержденных лишь эмпирически

по всем составляющим выбора управляющих воздействий. Это и специальное эквивалентирование схемы энергосистемы в исходном режиме с выделением так называемых «звезд» (разновидность эквивалентных схем энергоузла, применяемых для расчета режимов), и специальный формульный метод оценки устойчивости на их основе, и расчет электроэнергетических режимов в доаварийной схеме с возможностью получения несуществующего послеаварийного режима, и специальная методика выявления опасных сечений, и многое другое. Фактически разработчикам ЦСПА пришлось создавать принципиально новую концепцию и модель устойчивости энергосистемы.

Учитывая уровень развитости противоаварийной автоматики и вычислительной техники того времени, выбор управляющих воздействий проводился только по условиям обеспечения статической устойчивости в послеаварийных режимах. До обеспечения динамической устойчивости энергосистемы (то есть устойчивости при развивающихся переходных процессах) дело не дошло. Эта задача была решена гораздо позже – в 2000-х годах. Кроме того, многое в модели ЦСПА ОЭС Урала базировалось на гипотезах, подтвержденных лишь эмпирически – опытом моделирования, а не доказанных математически. Однако система показала себя высокоэффективной.

Основной экономический эффект от использования ЦСПА в ОЭС Урала состоял в расширении области допустимых режимов работы

энергосистемы. Также при оценке эффективности в ОЭС Урала было выявлено существенное снижение объема отключения потребителей действием ЦСПА по сравнению с объемом отключения действием локальных устройств.

Важнейшим испытанием новой ЦСПА стал природный катаклизм, случившийся в первые же годы эксплуатации ЦСПА. В ОЭС Урала возникла тяжелая режимная ситуация, связанная с прохождением грозового фронта, сопровождающегося последовательным каскадным отключением ЛЭП. За время между отключениями ЦСПА успевала скорректировать управляющие воздействия с учетом новых схемно-режимных условий, и реализация этих воздействий обеспечила сохранение устойчивости энергосистемы, хотя и за счет отключения значительного объема нагрузки потребителей. Последующие расчеты показали, что при отсутствии ЦСПА развитие аварийного процесса с разделением и полным погашением энергосистемы в тех условиях было неизбежным. Таким образом, новая система продемонстрировала способность к адаптивному выбору объемов, видов и мест реализации управляющих воздействий в условиях каскадного развития аварии.

Нигде в мире таких достижений больше не было. Централизованные устройства в других странах контролировали участки энергосистемы во много раз меньшие по мощности и территории. Создание ЦСПА в ОЭС Урала государство в 1991 году отметило высшей наградой за научные достижения – Государственной премией СССР.

Экстраполяция

Лишь почти через двадцать лет получили свое развитие идеи, заложенные в ЦСПА первых поколений. Причинами столь длительного перерыва стали изменения в отрасли, последовавшие за переменами в стране. В 1990-х в энергетике не было ни возможностей, ни значительной потребности оснащать централизованными системами ПА другие части ЕЭС – энергосистема страны сократилась и географически, и по объемам потребления и выработки электроэнергии и мощности.

По-настоящему интерес к ЦСПА пробудился лишь после создания Системного оператора, ставшего единым центром ответственности за надежное оперативно-диспетчерское управление энергосистемой страны.



Перезарядка устройства ввода данных на ЭВМ «Видеотон» ЕС-1011

В 2005 году ЦСПА ОЭС Урала была модернизирована – ее перевели с устаревших программно-технических средств на платформу Windows. Черно-белые мониторы с числовым интерфейсом и катушки магнитной ленты наконец ушли в прошлое. Был разработан специализированный современный графический интерфейс пользователя, реализованы современные способы организации расчетного цикла ЦСПА, контроля за ходом вычислительного процесса, хранения информации, передачи информации на низовое устройство. При этом технологический алгоритм и архитектура ЦСПА не претерпели изменений. Система могла одновременно работать только с одним низовым устройством (установлено в энергосистеме

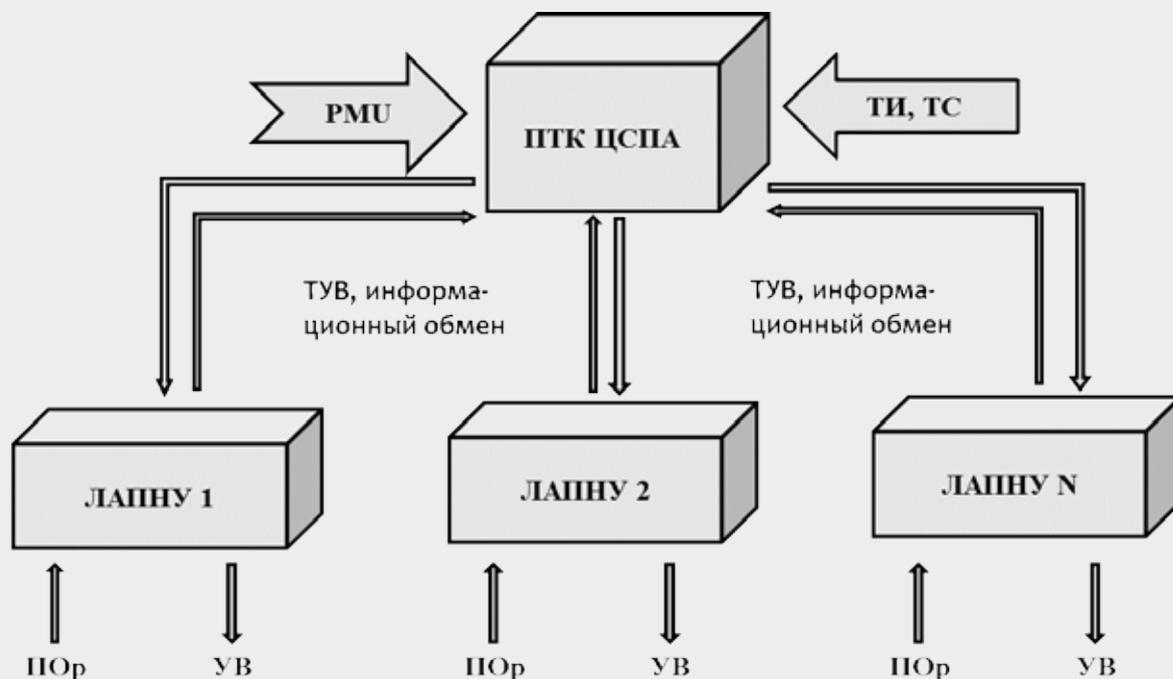
и передает управляющие воздействия на исполнительные устройства, расположенные непосредственно на объектах энергетики, подлежащих регулированию). При этом для низовых устройств не предусматривалась возможность функционирования в режиме «II-ДО».

В течение нескольких лет ЦСПА, верхний уровень которых был построен по образу и подобию уральской, появились в ОЭС Средней Волги и ОЭС Юга, а также на региональном уровне – в Тюмени, где такая система была крайне необходима для обеспечения энергетической стабильности «кормящего» всю страну нефтегазоносного региона, обладающего к тому же весьма непростой с режимной точки зрения энергосистемой. Также ЦСПА была внедрена в ОЭС Сибири.

КАК ЭТО УСТРОЕНО?

Централизованная система противоаварийной автоматики предусматривает возможность работы в централизованном и децентрализованном режимах. Она создается по иерархическому принципу и предусматривает два уровня иерархии управления (см. рисунок):

1. уровень объединенной или региональной энергосистемы – верхний уровень ЦСПА;
2. уровень объекта электроэнергетики – комплекс локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ) – низовой уровень ЦСПА.



Наряду с решением задач противоаварийного управления, технические возможности АПНУ позволяют решать задачи более полного и эффективного использования пропускной способности электрической сети энергосистемы в нормальном режиме ее работы за счет обеспечения устойчивости энергосистемы в послеаварийных режимах в случае возникновения нормативных возмущений.

В середине 2000-х в Системном операторе было принято решение о создании ЦСПА принципиально иного вида

Каждый новый проект ЦСПА отличался от предыдущего – проводилось усовершенствование алгоритмов и технических средств. Так, в проекте на Средней Волге была обеспечена возможность работы управляющего сервера с несколькими низовыми устройствами, причем они могли работать в двух режимах: запоминания дозировки управляющих воздействий, рассчитанных верхним уровнем ЦСПА, и (при отсутствии связи с верхним уровнем ЦСПА) в режиме локального устройства по алгоритму «II-ДО» – то есть по заранее рассчитанным таблицам управляющих воздействий.

Для ОЭС Юга модель ЦСПА, внедренная в ОЭС Средней Волги, была еще усовершенствована. Обеспечена возможность расчета управляющих воздействий с учетом ограничений по токовой нагрузке элементов электрической сети, что являлось весьма актуальным для ОЭС Юга с ее традиционно напряженной схемно-режимной ситуацией.

Все эти системы, кроме ЦСПА ОЭС Сибири, разрабатывались специалистами НИИПТА по заказу и при теснейшем сотрудничестве с Системным оператором.

ЦСПА для ОЭС Сибири разрабатывались компанией «ИАЭС», которая применила собственные оригинальные технические решения для создания технологического алгоритма. Решения касались выполнения оценивания состояния, определения

опасных сечений и расчета управляющих воздействий. При разработке ЦСПА Сибири использовались алгоритмы как «I-ДО», так и «II-ДО».

Так или иначе, но все эти ЦСПА были прямыми наследниками систем, разработанных в 1960–1970 годах, а значит несли в себе те же принципиальные недостатки. Они неоднократно подтверждали свою эффективность в ходе многолетней эксплуатации, но каждая из них использовала уникальные, нетиповые технические и программные решения, что затрудняло их обслуживание и адаптацию при изменении схемно-режимной ситуации. А она, начиная с конца 2000-х годов, менялась постоянно, так как в отрасли наступил период интенсивного развития – строительства станций и развития сетевой инфраструктуры. Кроме того, проблема динамической устойчивости так и не была решена. Все используемые в ЦСПА первых поколений алгоритмы не имели возможности расчета управляющих воздействий в условиях обеспечения динамической устойчивости в начальной фазе переходного процесса.

Эволюция

Задача использования централизованных систем противоаварийной автоматики для обеспечения динамической устойчивости энергосистем была решена только в XXI веке. Кратное увеличение производительности ЭВМ, широкое использование в компьютерах многоядерных процессоров – все это давало возможность осуществлять одновременные параллельные расчеты для разных аварийных возмущений, причем с высокой скоростью и в реальном времени. При расчетах управляющих воздействий статической устойчивости новая компьютерная техника позволяла уже отказаться от многих допущений, принятых в 1960-х годах ввиду недостаточности вычислительной мощности ЭВМ.

В середине 2000-х в Системном операторе было принято решение о создании ЦСПА принципиально иного вида – с разработкой алгоритма нового поколения, обеспечивающего централизованный выбор и дозировку управляющих воздействий по условиям как статической, так и динамической устойчивости, а также по условиям предотвращения перегрузки по току и недопустимых отклонений напряжения в электрической сети. При этом было решено использовать прин-



Разработчики алгоритма ЦСПА ОЭС Урала инженер-программист Службы вычислительной техники Борис Аюев (слева) и старший инженер Службы оптимизации электрических режимов Юрий Масайлов (в настоящее время – ведущий эксперт Службы электрических режимов ОДУ Урала). 1986 год

Для внедрения ЦСПА третьего поколения выбрали ОЭС Востока

цип «открытой архитектуры» – то есть, сделать систему универсальной и подлежащей апгрейду по мере развития технологий. Перед разработчиками – Научно-исследовательским институтом по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения – ставилась задача обеспечить также и максимальную универсальность и транспарентность программного комплекса ЦСПА для возможности ее применения в энергосистеме с любыми исходными схемно-режимными условиями.

Основные принципы архитектуры остались прежними: на верхнем уровне находится расположенный в диспетчерском центре Системного оператора программно-технический комплекс (управляющий и расчетный сервер), который в автоматическом режиме выдает настройку величины управляющих воздействий

для текущей схемно-режимной ситуации на низовой уровень – устройства противоаварийной автоматики, расположенные непосредственно на энергообъектах.

Для внедрения ЦСПА третьего поколения выбрали ОЭС Востока, поскольку там не было старой ЦСПА, а также потому, что для этого энергообъединения с небольшим количеством очень мощных генерирующих объектов и протяженным магистральным транзитом 500 кВ, лишенным кольцевой структуры, вопрос динамической устойчивости стоял крайне остро. Зависимость устойчивости энергосистемы в целом от характера протекания динамической фазы аварийного процесса в ОЭС Востока гораздо выше, чем во всех других энергообъединениях ЕЭС России.

В разработке алгоритма и программного комплекса новой ЦСПА, а также в наладке, испытаниях и опытной эксплуатации системы принимала участие большая группа специалистов АО «НТЦ ЕЭС», АО «СО ЕЭС» и ОДУ Востока.

При оценке универсальности алгоритма ЦСПА нового поколения его эффективность математически проверили в расчетных схемах ОЭС Востока, Урала, Средней Волги и Юга. Эти исследования подтвердили возможность использования в энергосистемах с различными схемами основной электрической сети и режимными особенностями. В декабре 2012 года ЦСПА в ОЭС Востока ввели в опытную эксплуатацию, а в феврале 2014 года – в промышленную.

С этого момента Системный оператор начал решать задачу оснащения системами третьего поколения всех объединенных энергосистем России и отдельных крупных региональных энергосистем. В 2016 году Централизованная система противоаварийной автоматики третьего поколения введена в опытную эксплуатацию в ОЭС Средней Волги, а в 2017 – в ОЭС Юга, ОЭС Урала, ОЭС Северо-Запада и в Тюменской энергосистеме.

Внедрение ЦСПА в каждой Объединенной энергосистеме предусматривает выполнение комплекса проектных и исследовательских работ, включая исследования схемно-режимных особенностей, перспективы развития, определение типов и необходимого объема управляющих воздействий, перечня расчетных возмущений, определение дополнительных требований к телекоммуникациям, выбор основных технических средств (причем совместимых с существующей релейной защитой, автоматикой и автоматизированными системами мониторинга и управления).



ЦСПА нового поколения в ОЭС Востока

Эффективность

Положительных примеров, когда ЦСПА помогли энергосистеме не развалиться и быстро восстановить нормальное функционирование, в ЕЭС России накопилось множество. Ситуация с грозовым фронтом в ОЭС Урала в 1980-х годах – далеко не единственный. Есть гораздо более показательные примеры успешной работы, причем даже при значительных небалансах мощности, связанных с аварийным отключением крупных энергоблоков или отделением от ЕЭС России больших энергорайонов.

Так, в марте 2006 года в ОЭС Средней Волги среди ночи из-за повреждения кабеля токовых цепей основных защит полностью отключилась ВЛ 500 кВ Заинская ГРЭС – Нижнекамская ГЭС. Эта магистральная линия имеет большое значение в обеспечении перетоков между ОЭС Урала и ОЭС Средней Волги. Действием противоаварийной автоматики в ОЭС Урала был погашен почти 1 ГВт потребления в Челябинске, Кургане, Нижнем Тагиле, Магнитогорске. Однако ЦСПА ОЭС Урала, правильно выбрав объем управляющих воздействий и место их реализации, предотвратила возникновение асинхронного хода в сети 500 кВ и последующее неминуемое разделение ЕЭС России на две изолированно работающие части. Если бы не ЦСПА, то последствия могли быть серьезнее, чем при аварии в ОЭС Юга на Ростовской АЭС в ноябре 2014-го, в ОЭС Сибири на Братской ГЭС в июне 2017-го или в ОЭС Юга на ВЛ 500 кВ Ставропольская ГРЭС – Центральная в июле 2017 года.

Применение централизованных автоматизированных систем в ЕЭС России имеет как технологический, так и экономический эффект. ЦСПА позволяют добиться высокой эффективности противоаварийного управления, в том числе и при ненормативных аварийных возмущениях. В этом случае они существенно ограничивают масштабы распространения в энергосистеме аварийных процессов, минимизируют время их ликвидации и дают возможность диспетчерам максимально быстро восстановить нормальный режим работы энергосистемы. Такие системы помогают сохранить устойчивость при аварийных возмущениях, следующих с интервалами более 30 секунд, – то есть, превышающими длительность расчетного цикла ЦСПА. Экономический эффект состоит в расширении диапазона допустимых режимов загрузки основной элект-

рической сети и снижении объема необходимых управляющих воздействий, прежде всего – на отключение потребителей.

Правомерность и эффективность российских принципов построения ЦСПА подтверждается показателями надежности работы ЕЭС России на протяжении нескольких десятилетий. Процент правильной работы противоаварийной автоматики в электрической сети 330–750 кВ в 1971–2016 годах составил 90,94 %, при этом в отдельные годы он достигал максимального уровня 99,5 %.

Перспективы

В ЕЭС России применяется большое количество видов противоаварийной автоматики (о некоторых из них даже не слышали за рубежом), решающих разнообразные задачи по сохранению стабильной работы энергосистемы. Это и автоматика ликвидации асинхронных режимов (АЛАР) отдельных генераторов, электростанций и частей энергосистем. Автоматика ограничения аварийного отклонения частоты – ее повышения (АОПЧ) и снижения (АОСЧ), – предназначенная для предотвращения недопустимого по величине и длительности отклонения частоты при возникновении в энергосистеме значительных аварийных небалансов активной мощности. Это и автоматика ограничения аварийного отклонения напряжения – его повышения (АОПН) и снижения (АОСН), – которые используются для предотвращения недопустимого по величине и длительности отклонения уровней напряжения в энергосистеме. А также автоматика ограничения недопустимой по величине и длительности токовой нагрузки электросетевого оборудования (АОПО).

В ЦСПА используется одна из разновидностей – автоматика предотвращения нарушения статической и динамической устойчивости параллельной работы генерирующего оборудования (АПНУ), которая применяется при возникновении коротких замыканий, аварийном отключении сетевого или генерирующего оборудования, перегрузке по активной мощности контролируемых сечений электрической сети. Таким образом, ЦСПА обеспечивает так называемый «первый эшелон» противоаварийной защиты, восстанавливающий работу энергосистемы при относительно небольших нарушениях общего характера.

ЦСПА обеспечивает так называемый «первый эшелон» противоаварийной защиты

Дальнейшее развитие ЦСПА будет опираться на технологии WAMS

Вся остальная автоматика создается в виде самостоятельных устройств, работающих по децентрализованному принципу и обеспечивающих детализированную защиту в разнообразных конкретных случаях в конкретных местах энергосистемы.

Таким образом, противоаварийная автоматика в ЕЭС России имеет уникальную «эшелонированную» структуру, позволяющую автоматически противостоять разнообразным нарушениям нормального электроэнергетического режима.

Дальнейшее развитие ЦСПА будет опираться на технологии WAMS – синхронизированные векторные измерения параметров электрического режима энергосистемы – для решения задач оценки состояния энергосистемы, за счет разработки современных пусковых органов, внедрения современных информационных технологий, создания алгоритмов скоординированного противоаварийного управления для ЦСПА смежных зон.

Также в перспективных планах уменьшение интервалов расчета управляющих воздействий

ЦСПА, что позволило бы противостоять самому стремительному каскадному развитию аварий в ЕЭС России.

Рассматриваются и задачи противоаварийного управления в энергосистемах со значительным количеством возобновляемых источников энергии (ВИЭ): ведется анализ имеющегося опыта проектирования и эксплуатации ВИЭ в мире, проводятся натурные испытания, разрабатываются технические требования к обеспечению устойчивости генерирующего оборудования, допустимым диапазонам работы по частоте и другие обязательные нормативы, готовится нормативно-техническая документация, устанавливающая эти требования.

Высокий уровень универсальности и прозрачности программного комплекса ЦСПА нового поколения позволяет говорить и о создании координирующей системы противоаварийной автоматики на уровне Единой энергетической системы России – варианты такого решения также сейчас рассматривают специалисты Системного оператора.



Начальник Службы внедрения противоаварийной и режимной автоматики АО «СО ЕЭС»

Евгений Сацук:

«Готовых технологий для создания каждой новой ЦСПА не существует»

– История ЦСПА, начиная от первых разработок, насчитывает уже более полувека. Эта система стала неотъемлемой частью Единой энергосистемы страны. Можно ли себе представить, что история энергетики пошла бы другим путем, и Централизованная система противоаварийной автоматики в нашей стране не появилась бы? Как сейчас решались бы проблемы устойчивости ЕЭС?

– Мне сложно представить такое развитие событий. Все новое рождается из потребностей, и ЦСПА в этом плане не стала исключением. К примеру, ОЭС Урала, где в 1986 году появилась первая в мире Централизованная систе-

ма противоаварийной автоматики, имеет сложную кольцевую схему. Одна и та же линия здесь зачастую входит сразу в несколько сечений. Поэтому корректно настроить противоаварийную автоматику в энергообъединении всегда было довольно большой проблемой. В алгоритме «II-ДО» необходимо было прописать заранее огромное количество режимов. Однако предусмотреть их все попросту невозможно. Поэтому в ОЭС Урала все чаще стали появляться схемы, в которых противоаварийная автоматика либо срабатывала неправильно, либо не срабатывала совсем. В итоге, изрядно намучившись с ее настройкой, в 70-х годах прошлого века энергетики пришли к выводу, что весь этот процесс необходимо автоматизировать. Вслед за Уралом стали усложняться схемы в энергосистеме Юга, а затем в Сибири, где появилось достаточно много магистральных связей с Казахстаном.

Для сравнения, в Европе как таковой потребности в ЦСПА не возникало вообще, поэтому там ее и нет. Линии электропередачи там, благодаря их большому количеству, менее загружены. Поэтому ремонты или незапланированные отключения, как правило, не ведут к нарушению устойчивости режима и не требуют выполнения специальных мероприятий. У нас, на том же Урале, все сечения загружены «под завязку». Поэтому любой вывод линии из работы приводит к необходимости принимать меры, чтобы избежать потери устойчивости энергосистемы. Сложно сказать, смогли бы мы без ЦСПА поддерживать должный уровень устойчивости ЕЭС. Скорее всего, нет.

– Евгений Иванович, какую роль играет Системный оператор в оснащении Единой энергосистемы России автоматизированными системами ЦСПА?

– Ведущую – и в разработке, и в эксплуатации. Разработка Централизованной системы противоаварийной автоматики велась по заказу и инициативе сначала ЦДУ ЕЭС СССР, а затем Системного оператора. В соответствующем стандарте АО «СО ЕЭС» оговаривается, что программно-технический комплекс ЦСПА верхнего уровня может стоять только в диспетчерских центрах. Были инициативы от собственников энергетических объектов на установку комплексов на их стороне, но вся логика процесса и тот факт, что ответственность за управление

электроэнергетическим режимом несет Системный оператор, обязывают нас заниматься этим самостоятельно.

Среди подразделений Системного оператора в этом процессе непосредственно задействованы исполнительный аппарат, объединенные диспетчерские управления и особняком стоящее Тюменское РДУ, операционная зона которого по размеру и сложности сопоставима с целым энергообъединением. Разработчиками проекта являются две научные организации. Дочерняя компания Системного оператора «Научно-технический центр ЕЭС», с отделениями в Санкт-Петербурге и Екатеринбурге, ведет проекты во всех объединенных энергосистемах, кроме Сибири. Разработкой ЦСПА для ОЭС Сибири занимается новосибирский Институт автоматизации энергетических систем – ИАЭС, что сложилось исторически.

– Какое оборудование используется для ЦСПА?

– В диспетчерских центрах для нужд ЦСПА используются обычные компьютерные серверы, а на объектах электроэнергетики – устройства противоаварийной автоматики, которые настраиваются под ЦСПА. Производит эти устройства компания «ПРОСОФТ», а для энергообъектов в ОЭС Сибири сам разработчик – ИАЭС. Впрочем, сейчас мы решаем задачу стандартизации низовых устройств ЦСПА, и после того, как Системный оператор закончит разработку стандарта, а за ним и процедуры сертификации устройств противоаварийной автоматики, список производителей будет расширен. Сейчас над совместимостью оборудования противоаварийной автоматики с нашей ЦСПА работает один из ведущих отечественных производителей РЗА компания «ЭКРА». Свое первое устройство она планируют установить на Ленинградской АЭС.

– Кто принимает решение о дальнейшем развитии ЦСПА?

Решение о развитии ЦСПА принимает Системный оператор. Эти планы прописаны в соответствующем разделе одного из наших основных документов – технической политики компании.

– Как в современных рыночных условиях удастся заинтересовать собственников

Сложно сказать, смогли бы мы без ЦСПА поддерживать должный уровень устойчивости ЕЭС. Скорее всего, нет

Из Централизованной системы противоаварийной автоматики родилась идея Системы мониторинга запасов устойчивости

энергообъектов для установки у них технических устройств, реализующих управляющие воздействия ЦСПА?

– Нормативных рычагов для того, чтобы заинтересовать собственников оснащать свои объекты противоаварийной автоматикой, по сути, нет. Но все субъекты отрасли заинтересованы в надежной работе ЕЭС России, поэтому все строится на договоренностях. Все проекты ЦСПА Системный оператор в обязательном порядке согласует с субъектами энергетики той операционной зоны, где планируется внедрение.

Процесс создания Централизованной системы противоаварийной автоматики выглядит следующим образом. Сначала мы разрабатываем техническое задание, согласовываем его с собственниками энергообъектов и отдаем в проектные институты. Готовый проект ЦСПА, содержащий смету, перечень оборудования и другие детали, мы снова рассылает руководству региональных энергокомпаний, чтобы они внесли свои замечания. После того, как проект согласован и подписан всеми сторонами, энергокомпании вносят соответствующие пункты в свои инвестиционные программы. Так, например, когда мы согласовывали проект перехода на ЦСПА нового поколения на Урале, то собирали большое совещание с участием всех собственников региона и подписывали совместный протокол.

– Существует ли синергетический эффект от разработки и внедрения ЦСПА?

– Определенное влияние на развитие технологий в энергетике разработки ЦСПА, конечно, оказывают. Так, из Централизованной системы противоаварийной автоматики родилась идея Системы мониторинга запасов устойчивости. Обе системы основаны на одних и тех же принципах: периодическом расчете и получении данных из ОИК, имеют одинаковые схему, цикл и оболочку.

Еще пример: один из самых сложных вопросов – технология оценки состояния энергосистемы – также развивается под воздействием ЦСПА. Телеметрическая информация, поступающая с датчиков на энергообъектах, имеет погрешности и, как следствие, может привести к принятию ошибочного решения. Оценить, скорректировать и повысить достоверность телеинформации помогает специальное программное обеспечение, обрабатывающее показания датчиков и накладывающее их на текущий режим. В ЦСПА эти технологии активно совершенствуются, ведь с их помощью принимаются решения по выбору управляющих воздействий. Впоследствии эти же методы ложатся и в основу программного обеспечения по расчету режимов.

– С какими трудностями приходится сталкиваться при разработке централизованных систем противоаварийной автоматики?

– ЦСПА не основана на существующих готовых технологиях. Ее разработка включает в себя большой объем инженерных научных исследований. И, кроме того, каждая ЦСПА в значительной степени уникальна, так как учитывает особенности энергосистемы, под которую она была разработана. Как и в любой другой научной работе, найти верное решение быстро получается не всегда. Поэтому мы редко когда выдерживаем запланированные сроки. Например, АО «НТЦ ЕЭС» очень долго трудился над созданием алгоритмов статической устойчивости для ОЭС Востока. Мы даже стали думать, что из этой затеи уже ничего не выйдет. Однако случился прорыв, и проект в конце концов был удачно завершен.

Основная же проблема, с которой мы сталкиваемся регулярно и которая со временем становится только острее, – это нехватка кадров. Подготовка специалистов по этому направле-



Комплекс противоаварийной автоматики АПНУ

нию занимает очень длительное время, и людей, которые разбираются в теме ЦСПА, можно пересчитать по пальцам. Главной движущей силой во всем процессе является старший научный сотрудник АО «НТЦ ЕЭС» Пинкус Янкелевич Кац, который скоро отпразднует свой 80-й день рождения. Он принимал участие в разработке самых первых моделей ЦСПА, и заменить его на сто процентов пока не может никто из его команды инженеров, несмотря на то, что вместе они работают уже примерно десять лет.

– В каком направлении будут развиваться автоматизированные системы противоаварийного управления в дальнейшем?

– Если говорить о ближайших – «тактических» – планах, то сейчас идет активная работа по развитию центральных систем противоаварийной автоматики в отдельных регионах. Так, недавно рабочая группа закончила и направила на утверждение концепцию развития ЦСПА для ОЭС Сибири. В настоящий момент ЦСПА там контролирует только западную часть энергообъединения, граничащую с Казахстаном. Концепция предусматривает подключение к ЦСПА всей остальной операционной зоны. Ведь, как показал прошлый год, дела на востоке Сибири обстоят довольно напряженно. В 2017-м там произошло две аварии, в результате которых отключался значительный объем потребителей электроэнергии. Возможно, аналогичную концепцию по развитию Централизованной системы противоаварийной автоматики мы позже разработаем и для ОЭС Урала.

В ОЭС Юга планируем подключить к ЦСПА зону Волгограда, которая сейчас не контролируется централизованной противоаварийной автоматикой. По Северо-Западу внедряем пока только в центральной зоне энергообъединения. ОЭС Центра также планируем подключать частично – разработать ЦСПА для региона, примыкающего к ОЭС Северо-Запада. Здесь находится Калининская АЭС и имеется достаточно сложная противоаварийная автоматика, поэтому установка ЦСПА в этом районе будет достаточно эффективной мерой.

Решаем проблему унификации технологий ЦСПА. Несмотря на то, что каждая из систем уникальна, задача унификации решается на уровне программного обеспечения. Сейчас во всех диспетчерских центрах Системного оператора в ЦСПА второго поколения используют-

ся немного разные версии программ. Поэтому, работая над третьим поколением, мы ставим задачу унифицировать это программное обеспечение. Настройки, конечно, в каждой ЦСПА будут свои, соответствующие расчетной модели конкретной энергосистемы, но унификация программного компонента облегчает решение вопросов обслуживания этих систем.

Что касается перспективных стратегических планов, то мы рассматриваем возможность создания координирующей системы противоаварийной автоматики – КСПА. Она должна находиться на уровень выше ЦСПА и координировать работу энергообъединений в составе ЕЭС. Однако существует она пока только на бумаге – в технической политике Системного оператора, а также в национальном и межгосударственном стандартах по противоаварийной автоматике.

В каких случаях может использоваться КСПА, попробую объяснить на примере. Когда мы реализуем управляющее воздействие в ОЭС Сибири и отключаем 1000 МВт, это сказывается на Урале, энергосистема которого получает соответствующий небаланс. А сможет ли Урал его «переварить» или придется принимать меры? Сейчас такой небаланс задается заранее, при этом рассчитывается наихудший вариант течения событий, требующий максимальных резервов. Однако по факту эта величина напрямую зависит от текущего режима энергосистемы и может варьироваться. Именно эту задачу в режиме реального времени и должна решать координирующая система противоаварийной автоматики.

Отдельные разработки в этом направлении нами ведутся совместно с АО «НТЦ ЕЭС». Сейчас мы делаем только первый шаг в этом направлении – пытаемся реализовать на практике основной принцип КСПА, организовав обмен параметрами между соседними ЦСПА. То есть рассматриваем возможность оперирования данными не в масштабах всей ЕЭС России, а на границах между энергообъединениями. Сейчас ведется приемка программного обеспечения, позволяющего это делать, а вскоре мы планируем провести его испытания. В следующем году, вероятно, будем внедрять в промышленную эксплуатацию.

Если эффективность координирующей системы противоаварийной автоматики на уровне ЕЭС России будет доказана, то станем развивать и это направление. |

Работая над третьим поколением, мы ставим задачу унифицировать программное обеспечение



ПРАВИЛЬНЫЙ СТАРТ

Как сделать ИТ-карьеру в Системном операторе

В ноябре 2014 года Совет директоров Системного оператора утвердил политику развития информационных технологий компании на период до 2018 года, которая стала частью технической политики компании и представила целостный взгляд на развитие ИТ для целей оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемой России. В результате реализации ИТ-политики кардинальные изменения коснулись блока информационных технологий Системного оператора – как его структуры, так и функционала. Пожалуй, наибольшие перемены испытали на себе специалисты по оперативному обслуживанию технологических систем диспетчерских центров. Изменения заняли три года, но результат того стоил!

Приложение к кнопке

Все ведущие отрасли современной экономики активно используют информационные технологии. К числу областей, характеризующихся высоким уровнем проникновения ИТ, безусловно, относится и электроэнергетика. При этом система оперативно-диспетчерского управления – одна из высокотехнологичных составляющих отрасли, где используется наибольшее количество программных и программно-аппаратных средств. Без них, собственно, и само оперативно-диспетчерское управление в его современном виде было бы невозможным. За полтора десятилетия, в течение которых за управление режимами ЕЭС отвечает Системный оператор, разработано и внедрено значительное количество систем, функционирующих в том числе в круглосуточном режиме. Любое нарушение в их работе может привести к серьезным негативным последствиям и поэтому требует скорейшего устранения.

Обеспечением оперативного восстановления работоспособности автоматизированных систем управления в случае нарушения их работы в каждом филиале Системного оператора занимаются оперативные дежурные блока ИТ. На этих сотрудниках лежит большая ответственность, ведь неквалифицированные действия могут привести к потере управляемости энергосистемой и, как следствие, к межсистемной аварии в ЕЭС. Такой сценарий возможен, например, при потере работоспособности связи или нарушениях в работе противоаварийной автоматики.

В каждой из этих областей квалификация специалистов сильно разнилась от человека к человеку

Дежурный персонал блока ИТ:

- в **Исполнительном аппарате** – специалисты и начальник отдела оперативной эксплуатации Службы оперативной эксплуатации;
- в **объединенных диспетчерских управлениях** – специалисты и начальники отделов дежурных инженеров служб оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления;
- в **региональных диспетчерских управлениях** – специалисты и начальники отделов оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления.

С развитием технологических комплексов автоматизации Системного оператора возрас-тали количество обслуживаемых систем, объем и критичность задач, стоящих перед оперативным персоналом ИТ-блока. При этом никакой

системы переобучения оперативного ИТ-персонала в компании долгое время не было, поэтому фактические знания оперативных дежурных оставались на прежнем уровне, что позволяло им выполнять лишь ограниченное количество стандартных восстановительных процедур. В такой ситуации руководству ИТ-блока филиалов все чаще приходилось привлекать к устранению неисправностей персонал профильных ИТ-служб, что, конечно, спасало положение, но отвлекало сотрудников от решения их прямых задач и увеличивало время ликвидации нарушений.



Дмитрий КОЗЫПОВ,

**начальник
Службы оперативной
эксплуатации
АО «СО ЕЭС»:**

– К 2012–2013 годам несоответствие между квалификацией оперативного персонала и стоящими перед ним задачами по обслуживанию информационно-управляющих систем и ИТ-активов стало совершенно очевидным. Мы оказались в ситуации, когда оперативный дежурный стал выполнять роль своеобразного «приложения к кнопке», и все его функции сводились к оповещению: увидел сигнализацию о нарушении, позвонил профильному специалисту, доложил о проблеме. Сложившаяся ситуация была закономерной и имела свои предпосылки. Дело в том, что, отделы оперативных дежурных создавались в филиалах Системного оператора из специалистов функциональных служб ИТ-блока – Службы программно-аппаратных комплексов и Службы телекоммуникаций. Соответственно, и компетентность у них была разной. Так, к примеру, если человек вышел из связистов, то знал только свою область, но мог практически не разбираться ни в инфраструктуре, ни в СДТУ-комплексах. Если из СПАК – знал инфраструктуру, частично СДТУ, но мог ничего не понимать в связи.

В каждой из этих областей квалификация специалистов часто также была недостаточной и сильно разнилась от человека к человеку. Ведь в оперативную эксплуатацию отдавали наименее эффективных работников, либо тех, кто уже собирался на пенсию. Последние хоть

и обладали большим профессиональным опытом, однако в большинстве своем не были мотивированы на дальнейшее обучение. Именно постоянное повышение квалификации является обязательным условием успешной работы специалиста в такой динамично развивающейся сфере, как информационные технологии. По этим многочисленным причинам и отношение к оперативным дежурным со стороны других ИТ-подразделений компании было, скорее, негативным: их редко допускали к оборудованию и не доверяли самостоятельно устранять неполадки.

Основные задачи отделов дежурного персонала блока ИТ:

- круглосуточный контроль эксплуатационного состояния и режима функционирования информационно-управляющих систем (ИУС) и ИТ-активов филиала;
- оперативное управление ИУС, ИТ-активами филиала, оборудованием средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ);
- восстановление работоспособности ИУС, ИТ-активов филиала при возникновении нарушений в их работе.

Болезненные перемены

Чтобы привести уровень квалификации персонала в соответствие с новыми задачами отделов оперативной эксплуатации, в 2014 году руководством ИТ-блока Системного оператора было принято решение разработать единые требования к уровню квалификации оперативных дежурных, а также процедуры регулярной оценки квалификации работников и оценки кандидатов при приеме на должность. Квалификационные требования и необходимость прохождения проверки квалификации были закреплены организационно-распорядительными документами АО «СО ЕЭС» и должностной инструкцией работников.



Татьяна КОЛУКОВА,
советник Директора
по информационным технологиям
АО «СО ЕЭС»:

– Когда требования были сформулированы, началась длительная и болезненная

процедура сопоставления того, что имеем, с тем, что хотим получить. Первым в списке был Исполнительный аппарат. По результатам первой оценки мы выявили несоответствие фактического уровня квалификации требуемому более чем у половины работников отдела оперативной эксплуатации. Со всеми ними нам пришлось сразу расстаться и в крайне сжатые сроки найти и подготовить к должности новых работников, обеспечивая при этом оперативное обслуживание информационно-управляющих систем и ИТ-активов Исполнительного аппарата в полном объеме.

Когда настала очередь филиалов, мы столкнулись с серьезным сопротивлением со стороны работников: звучали мнения, что введение этой процедуры неправомерно, некоторые собирались написать жалобу в инспекцию по труду, кто-то даже грозился подать в суд. Между тем, для большинства компаний проведение оценки и аттестации является привычной и служит обязательным условием для подтверждения соответствия занимаемой должности или перемещения на другие должности, поэтому сотрудники относятся к ней с пониманием. Для Системного оператора же это был новый опыт, который большинство работников восприняло со страхом. Совместно с юристами и коллегами кадрового блока нам приходилось разъяснять работникам суть проводимой процедуры, ее значимость и возможные последствия.

Периодическая оценка квалификации персонала проводилась на протяжении трех лет – с 2015 по 2017 год, в результате в филиалах Системного оператора сменилось порядка 30 процентов оперативных дежурных.

Для дополнительного контроля дежурного персонала блока информационных технологий введена ежемесячная оценка качества работы сотрудников. Она включает несколько критериев, среди которых: контроль работоспособности информационно-управляющих систем и ИТ-активов, диагностика и своевременное выявление отказавших элементов, восстановление работоспособности. Результаты этой процедуры, как и итоги квалификационной оценки, стали напрямую влиять на размер премирования оперативного дежурного.

857

работников прошли периодическую оценку квалификации в 2015–2017 годах

Учиться, учиться и еще раз учиться

Одной из задач блока ИТ стало улучшение качества работы с дежурным персоналом в части проведения специальной подготовки. Изначально отделы дежурного персонала блока информационных технологий подчинялись непосредственно заместителям директоров по ИТ региональных диспетчерских управлений. Учитывая стоящий перед ними объем задач, работа с оперативными дежурными осуществлялась по остаточному принципу. Поэтому в первую очередь в филиалах была введена должность начальника отдела оперативной эксплуатации АСУ. Появление конкретных ответственных за работу этих отделов позволило обеспечить более строгий контроль за деятельностью дежурного персонала, повысить эффективность работы по анализу и разбору нарушений, улучшить качество эксплуатационной документации отделов, а также содержание обучающих программ и тренировок.

30%

оперативных дежурных сменилось в филиалах Системного оператора с 2015 по 2017 год

Требования к квалификации персонала отдела оперативной эксплуатации АСУ:

- Базовые требования, которые являются общими для всех ИТ-специалистов. Эти знания с помощью тестирования проверяются у всех претендентов на должность.
- Компетенции, специфичные для компании. Системный оператор единолично осуществляет оперативно-диспетчерское управление в Единой энергосистеме России. В связи с уникальностью выполняемых им функций большая часть ИТ-комплексов разрабатывается непосредственно под задачи компании. Для получения знаний по этим компетенциям в Системном операторе разработана специальная процедура ввода в должность.

Поскольку оперативный дежурный должен обладать большой широтой знаний в разных областях ИТ, в том числе специальными знаниями, которые невозможно получить вне Системного оператора, подготовка новых сотрудников на эту должность занимает длительный период времени. На основе оценки квалификации, проведенной при приеме на работу, для нового сотрудника разрабатывается индивидуальная программа подготовки по новой должности. В зависимости от пробелов в квалификации, которые необходимо восполнить, программа может включать материалы из различных областей

знаний, а также различные формы обучения: инструктажи, обучение сотрудниками профильных подразделений, дистанционные курсы для самостоятельного обучения, печатные и видеоматериалы. После прохождения обучения новый специалист в обязательном порядке проходит стажировку на рабочем месте под наблюдением куратора – опытного специалиста, назначаемого из состава отдела оперативной эксплуатации. Стажировка заканчивается дублированием – особым режимом работы, при котором новичок выполняет все функции оперативного дежурного самостоятельно, но под присмотром назначенного куратора. И только после этого, а также после успешного прохождения проверки полученных знаний по специальности, охране труда и пожарной безопасности, сотрудник может быть допущен к самостоятельной работе в смене. Подобный цикл обучения одного сотрудника занимает до трех месяцев.

Татьяна Колкунова:

– Внедрение процедуры оценки квалификации дало импульс к саморазвитию для самих работников: еще раз прочесть инструкцию и регламент, посмотреть презентацию или учебный веб-курс по той или иной системе. Также это «перезагрузило» процесс наставничества в филиалах. Поскольку процедура оценки была нова для блока ИТ, сотрудники из смежных функциональных подразделений переживали за своих коллег и стремились оказать им максимальную помощь и поддержку в подготовке к прохождению оценки. Работники функциональных подразделений разрабатывали лекции, проводили с дежурными специалистами дополнительное обучение и тренировки, для них готовились конспекты занятий. Причем не только на уровне самих филиалов. ОДУ также стремились максимально помочь своим РДУ и оказать им методическую поддержку в этом вопросе.

От теории к практике

Качественным изменениям подверглась и программа противоаварийных тренировок. Порядок работы с персоналом Системного оператора устанавливал обязательное проведение регулярных учебных и контрольных противоаварийных тренировок среди оперативных дежурных и до реструктуризации подразделения.

Однако в большинстве своем они носили формальный характер и не вели к качественным изменениям в повышении квалификации. Программы из года в года содержательно не актуализировались и поэтому недостаточно хорошо соотносились с реальными задачами, возникавшими в повседневной работе оперативного дежурного. При этом дежурные в ходе тренировок только проговаривали действия, которые должны выполнять для устранения нарушений, но не отрабатывали их на конкретных программных комплексах и оборудовании.

Дмитрий Козырев:

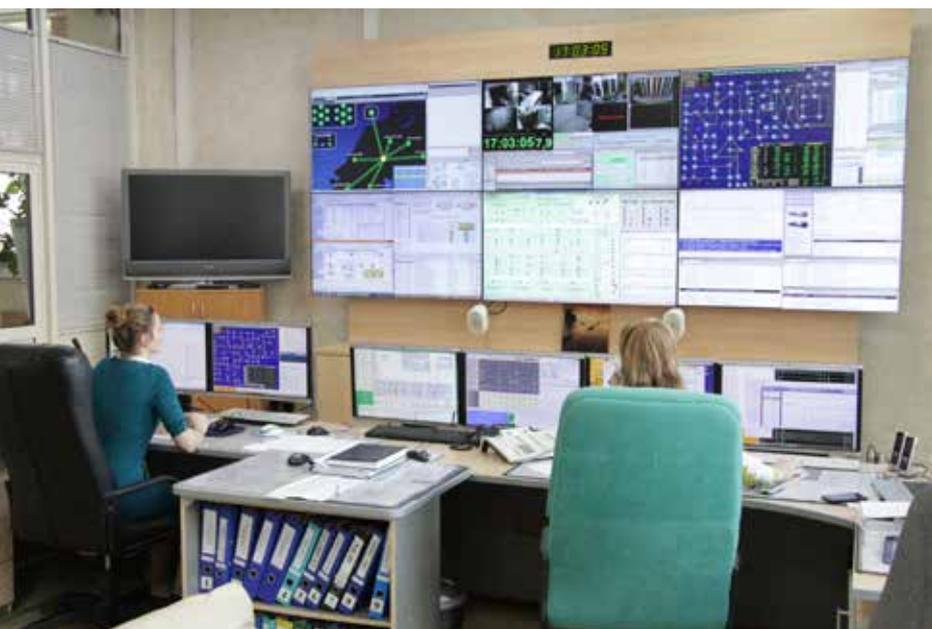
– В 2016 году мы решили поднять тренировки на новый уровень и выпустили методические указания по их проведению. В соответствии с документом, тематика тренировок определяется на основе нарушений в работе ИТ-систем, происходивших в Системном операторе в течение последнего года. Предложения мы собираем по всем филиалам компании, а в Исполнительном аппарате уже формируем перечень тем, обязательных для включения в тренировки. Затем распределяем по ОДУ задания на разработку тем из общего списка. Таким образом, мы ежегодно получаем актуальные программы тренировок, моделирующие реально происходившие аварийные ситуации и предусматривающие разные варианты развития событий.

Следующим шагом в этом направлении стал ввод в 2017 году в Исполнительном аппарате полигонного комплекса, позволяющего отрабатывать типовые действия дежурного на действующем оборудовании и системном программном обеспечении. Это повысило реалистичность, а следовательно, и эффективность проводимых тренировок. В настоящее время полигон подходит для отработки стандартных процедур, общих для всех программных комплексов, таких как перегрузка сервера, перезапуск сервиса, переход с одного сервера на другой, проведение диагностики веб-сервера. Опыт был признан положительным и до конца текущего года будет транслирован в ОДУ. В последующем аналогичные полигонные комплексы планируется создавать уже под конкретные прикладные системы, автоматизирующие технологические процессы диспетчерского управления.

Качественный рост квалификации оперативных дежурных существенно изменил отношение к ним со стороны работников других подразделений блока ИТ и позволил передать в ведение отделов оперативной эксплуатации регламентные работы на информационно-управляющих системах и ИТ-активах, выполнявшиеся ранее только работниками функциональных служб. Это дает двойной положительный эффект: с одной стороны, выполнение данных операций помогает дежурным сохранять практические навыки, которые ранее в штатном режиме им приходилось применять редко, а с другой – снимает с работников функциональных служб часть нагрузки, не требующей высокой квалификации, но весьма трудозатратой.

Кузница ИТ-кадров

Повышение уровня квалификации оперативных дежурных имело и еще одну цель – сделать отделы оперативной эксплуатации источником кадров для других функциональных служб ИТ-блока. Оперативный дежурный уже обладает базовым набором знаний о специфике деятельности Системного оператора и особенностях функционирования его ИТ-инфраструктуры, поэтому обучение и подготовка такого специалиста занимают гораздо меньше времени. Найти замену оперативному дежурному извне также намного проще. Ведь его функционал, в сравнении с функционалом специалистов других подразделений ИТ-блока компании, требует менее углубленной подготовки.



Дежурный персонал блока ИТ ОДУ Урала

Изменения, коснувшиеся деятельности специалистов по оперативному обслуживанию технологических систем диспетчерских центров, дали мультипликационный положительный эффект

Татьяна Колкунова:

– Чем выше должность и сложнее функционал, тем более проблематично подобрать на рынке подходящие ИТ-кадры, поэтому прием оперативных дежурных на начальные позиции в функциональные службы является логичным и вполне оправданным шагом. Это подтверждает и имеющаяся на сегодня динамика ротации кадров в ИТ-блоке. Так, к примеру, комплексы АСДУ специфичны для Системного оператора, и найти квалифицированных специалистов со стороны здесь попросту невозможно, их можно только вырастить в стенах компании. Именно поэтому персонал из отделов оперативных дежурных блока информационных технологий чаще всего попадает в Службу автоматизированных систем диспетчерского управления. К тому же, обладая широким кругозором и комплексным взглядом на ИТ-структуру Системного оператора, они довольно быстро повышают свою квалификацию и профессионально растут уже в новом качестве.

Таким образом, изменения, коснувшиеся деятельности специалистов по оперативному обслуживанию технологических систем диспетчерских центров, дали мультипликационный положительный эффект. Системный оператор получил в свое распоряжение более квалифицированных специалистов, а оперативные дежурные – возможности для развития и профессионального роста.

О том, как строилась их карьера и какие преимущества дала работа в отделах оперативной эксплуатации АСУ, более подробно расскажут сами специалисты ИТ-подразделений филиалов Системного оператора, начинавшие свою деятельность в структуре компании с должности оперативных дежурных.



Максим ЖИРОНКИН,
ведущий специалист
отдела внедрения
и сопровождения
Службы автоматизированных систем диспетчерского управления
Новосибирского РДУ:

– В отделе оперативной эксплуатации я получил комплексное представление об автоматизированных системах управления, исполь-

зующихся в Новосибирском РДУ. Этот опыт не только дал мне базовые знания, но и сегодня помогает выстраивать более конструктивное взаимодействие с оперативным персоналом. Мне хорошо знакомы все нюансы этой работы, и когда идет запрос от дежурных, мне проще понять суть проблемы и наиболее оптимально ее отработать.



Юлия КРАСНОВА,
старший администратор ОИК отдела внедрения и сопровождения Службы автоматизированных систем диспетчерского управления
РДУ Татарстана:

– Процесс моего перехода в Службу АСДУ был постепенным. Проработав определенное время дежурным, я поняла, что хочу развиваться дальше. И такая возможность мне представилась. Готовилась я около года: работала дежурным и параллельно изучала материал и выполняла задания, которые давала мне моя нынешняя служба. Работая в отделе оперативной эксплуатации, ты владеешь большим объемом информации. Пусть не так глубоко, но разбираешься во всех комплексах, а не администрируешь лишь один из них. Эти знания помогли мне лучше понять взаимодействие ОИК с другими программно-аппаратными комплексами.



Андрей ДЕРЕМЕШКО,
старший администратор ОИК отдела внедрения и сопровождения Службы автоматизированных систем диспетчерского управления
Балтийского РДУ:

– Углубленно изучать оперативно-информационный комплекс я начал еще в бытность дежурным. Ведь это один из основных комплексов, на который фактически завязано очень много процессов. Посредством ОИК в диспетчерский центр в реальном времени передаются все данные, исходя из которых диспетчер принимает решения. А когда в РДУ началась реор-

ганизация и появилась вакансия, руководство, зная мои углубленные знания в этой области, сразу предложило должность второго администратора ОИК. Учитывая уникальность программных комплексов Системного оператора, найти профильных ИТ-специалистов извне практически невозможно.

Всего в 2014–2017 годах из отделов оперативной эксплуатации в другие функциональные подразделения ИТ-блока перешли 47 работников, или 11 % общего числа оперативных дежурных по всем филиалам Системного оператора.

Учитывая уникальность программных комплексов Системного оператора, найти профильных ИТ-специалистов извне практически невозможно

Работа в отделе оперативной эксплуатации дала мне, прежде всего, широкий кругозор. Ведь дежурный должен оперировать довольно большим объемом информации, включающим не только всю ИТ-сферу, но и связь. Такой общий взгляд позволяет лучше увидеть и понять взаимосвязи, существующие внутри этого сложнейшего комплекса. Кроме того, я еще имел уникальную возможность в режиме реального времени наблюдать за работой диспетчеров. Так как наш филиал образовался относительно недавно – в 2008 году – первые пять лет мы занимали арендованное здание, и дежурный отдел оперативной эксплуатации размещался в одном помещении с дежурным диспетчером. Это обстоятельство помогло мне гораздо лучше разобраться в нюансах работы диспетчеров и понять, как наиболее оптимально помочь им в решении той или иной задачи. Опыт пригодился и впоследствии, когда я перешел в Службу АСДУ. Я уже гораздо глубже понимал вопросы, связанные с поступлением и достоверностью телеметрии, знал, какие каналы организованы с тем или иным энергообъектом, где найти точки отказа и так далее.



Максим ПУХОВИЧ,
ведущий эксперт отдела программно-аппаратных комплексов Службы информационных инфраструктурных систем Балтийского РДУ:

– В отделе оперативной эксплуатации я получил большой объем знаний обо всем обо-

рудовании и информационных системах, которые используются у нас в филиале. Поэтому смог довольно легко перейти на должность специалиста в отдел программно-аппаратных комплексов. Сменный график нравился мне, конечно, больше стандартной пятидневки. Но потребность в новых знаниях и профессиональном росте взяли свое. Поэтому, когда образовалась вакансия, я согласился, практически не раздумывая.



Константин УДОВЕНКО,
ведущий специалист отдела внедрения и сопровождения Службы автоматизированных систем диспетчерского управления ОДУ Востока:

– Воспоминания как о самой работе в Службе оперативной эксплуатации, так и о коллективе у меня только положительные. Это был бесценный опыт, который позволил получить целостное представление о компании, специфике ее ИТ-инфраструктуры, а также помог определиться с направлением, в котором я хотел реализовывать себя дальше. Наиболее близкой и интересной мне тогда показалась именно работа с программными комплексами, я захотел участвовать в процессе их внедрения и дальнейшего сопровождения. И еще до того, как появилась вакансия в Службе АСДУ, по собственной инициативе более подробно стал изучать интересные программно-аппаратные комплексы, читал документацию, предназначенную не только для дежурного персонала, но и для пользователя и администратора.



Константин МОИСЕЕВ,
ведущий специалист отдела сетей пакетной коммутации Службы телекоммуникаций ОДУ Средней Волги:

– Для сотрудника, впервые оказавшегося в структуре Системного оператора, это незаменимый опыт. Работа оперативным дежурным дала мне понимание общих целей и задач

компании, позволила познакомиться со спецификой деятельности конкретных подразделений внутри моего филиала, а также наладить контакты и взаимодействие с конкретными сотрудниками.



Артур СЫЧЕВ,
главный специалист
отдела программно-
аппаратных комплексов
Службы информационных
инфраструктурных систем
Балтийского РДУ:



Дмитрий ТИСЛЕНКО,
главный специалист
отдела коммутационных
систем Службы
телекоммуникаций
Ленинградского РДУ:

– Работа оперативным дежурным познакомила меня со спецификой Системного оператора и отрасли в целом. Это моя первая должность в сфере электроэнергетики. Я с удовольствием погружался в каждый процесс, знакомился с оборудованием – все это было для меня ново и действительно интересно. Работа оперативного дежурного – ежедневный кропотливый труд, связанный с изучением инструкций, отработкой до автоматизма действий по мониторингу оборудования и устранению аварий на нем. Фактически, это «пожарный» в ИТ-системах энергетики, который должен за минимальное время без лишних раздумий, порою в одиночку, ликвидировать возникшую аварийную ситуацию. Со временем я захотел узнать все процессы глубже, увидеть их глазами администратора – того, кто настраивает оборудование, обеспечивает его непрерывную работу и определяет действия

– Работа в отделе оперативной эксплуатации имеет свою специфику – требует хорошего уровня подготовки и высокой стрессоустойчивости. Ты должен оперировать большим объемом информации, уметь ее анализировать и, в случае необходимости, быстро принимать решение. Такой опыт, думаю, будет полезен в любой сфере. В целом же работа дежурным дает общее представление о деятельности не только всех служб ИТ-блока, но и основных технологических служб филиала. А дальше, если есть интерес и желание, ты можешь развиваться в любой из этих сфер. Мне, например, изначально нравилось направление АСДУ. Но, поработав дежурным и глубже вникнув во все процессы, гораздо больше заинтересовался работой коллег из Службы телекоммуникаций и, когда два года назад появилась вакансия в отделе коммутационных систем, попросил о переводе.

Фактически, это «пожарный» в ИТ-системах энергетики



Дежурный персонал блока ИТ Исполнительного аппарата

КОМ НГО: В НУЖНОМ МЕСТЕ В НУЖНОЕ ВРЕМЯ



В соответствии с распоряжением Правительства РФ в марте Системный оператор провел очередной долгосрочный конкурентный отбор мощности новых генерирующих объектов (КОМ НГО). По итогам процедуры отобрана мощность генерации для Юго-Западного энергорайона Кубанской энергосистемы, где прогнозируется значительный дефицит мощности. Победителем конкурса стала компания ООО «ВО „Технопромэкспорт“», которая приняла на себя обязательство построить в 2021 году электростанцию мощностью 500 МВт. Рассказываем об особенностях нового рыночного механизма, разработанного Системным оператором.

«Точечная застройка»

КОМ НГО позволяет обеспечить строительство генерирующих объектов с требуемыми техническими характеристиками в тех отдельных зонах ЕЭС России, где в силу прогнозируемого уровня промышленного и бытового потребления, недостаточной сетевой инфраструктуры и в отсутствие планов по увеличению генерирующей мощности в рамках действующих механизмов продажи мощности возникает дефицит мощности. Новый механизм разработан при непосредственном участии специалистов АО «СО ЕЭС». Отправной точкой для его разработки стало обсуждение по инициативе Системного оператора проблемы дефицита мощности в отдельных частях Единой энергосистемы. Дискуссии проходили на всех возможных площадках – в Минэнерго России, АО «СО ЕЭС», Ассоциации «НП Совет рынка».

В феврале в рамках подготовки к проведению КОМ НГО Системный оператор и «Ассоциация НП Совет рынка» подготовили семинар для потенциальных инвесторов. В мероприятии приняли участие представители ООО «ВО «Технопромэкспорт», АО «НоваВинд», ООО Башкирская генерирующая компания», ПАО «ОГК-2», ПАО «Фортум».

В отличие от «директивного» метода, наличие конкуренции позволяет приблизиться к реальной цене

Возможны разные механизмы решения проблемы, в том числе с использованием подхода, примененного в 2010 г. при запуске программы договоров о предоставлении мощности (ДПМ), к настоящему моменту уже завершающейся. А именно: определение точного места строительства и требуемых характеристик новой генерации специальным распоряжением правительства. Такой подход был применен при принятии решения о строительстве новой генерации на территории Калининградской области, а также на территории Крыма до его включения в ценовую зону оптового рынка.

Другой подход базируется на общей экономической концепции функционирования российской электроэнергетики, основой которой являются рыночные механизмы. В отличие от «директивного» метода с заранее установленной ценой, наличие конкуренции позволяет приблизиться к реальной цене, соответствующей реальным затратам на ввод и эксплуатацию нового объекта. Наличие price cap («потолка» цены мощности) при достаточной конкуренции не оказывает влияния на ре-

зультаты отбора, за исключением случая, когда он занижен. В этом случае участники просто не придут на конкурс.

Чем меньше ограничений учитывается при проведении отбора (месторасположение, технические параметры) тем выше конкуренция и, соответственно, ниже цена. Однако работа объекта генерации, построенного без учета режимов работы конкретного энергорайона, может не улучшить, а ухудшить режимно-балансовую ситуацию (например, работа энергоблока большой единичной мощности требует поддержания такого резерва мощности на случай его аварийного отключения, который просто может быть недостижим в данном энергорайоне).

Соответственно, механизм отбора будет работоспособным, а его результаты – оптимальными, если технические требования к объекту генерации будут достаточно жесткими, чтобы обеспечить эффективное решение задачи энергоснабжения конкретного энергорайона и в то же время дать возможность участникам прийти на отбор с различными техническими решениями по параметрам объектов и площадкам их размещения.

Минимально необходимые, максимально свободные

Именно такой подход был заложен в основу нового механизма – конкурентного отбора мощности новых генерирующих объектов. Технические требования к объекту будущего строительства определяет распоряжение Правительства РФ – регион (энергорайон), требуемый объем мощности, необходимый набор технических характеристик.

Предельная цена мощности для каждого отбора определяется утверждаемыми Правительством РФ Правилами оптового рынка. Дальше в дело вступает рынок. В установленных правительствам рамках проводится отбор проектов, то есть создается перечень поставщиков, которые эту мощность будут поставлять на рынок. Именно участник рынка определяет конкретные детали реализации своего проекта строительства – тип генерации, точное место расположения, количество энергоблоков, схему выдачи мощности и т. д.

То есть, в отличие от программы ДПМ, Правительство РФ не решает за участников рынка кто, где и в каком объеме должен ввести мощность. По предложениям Системного оператора опреде-

2016 год

первый КОМ НГО
признан
несостоявшимся

ляется – где есть дефицит мощности, сколько новой мощности нужно для его покрытия, каким техническим требованиям должны соответствовать новая генерация и сетевое оборудование. А вот что это будет за объект генерации – решает рынок.

Таким образом, КОМ НГО позволяет «совместить несовместимое». Решить проблему обеспечения надежной работы нового оборудования в составе энергосистемы и предоставить инвесторам максимум свободы выбора технических решений. Надежная работа оборудования в составе сложнейшего технологического комплекса энергосистемы решается за счет предъявления его собственнику минимально необходимых технических требований к оборудованию. Этот набор требований одновременно является тем допустимым максимумом, который определен государством и позволяет поддерживать достаточный уровень свободы предпринимательства в электроэнергетике. Такой подход применяется во всем мире, так как проблема «невидимой руки рынка», не способной самостоятельно решить задачу поддержания надежности энергосистемы, стоит перед всеми странами с рыночной энергетикой. Этот подход, который последовательно отстаивает российский системный оператор, принят и в России, где несколько лет назад запущен процесс формирования нормативно-технической базы необходимых общеобязательных требований в сфере надежности энергосистемы.

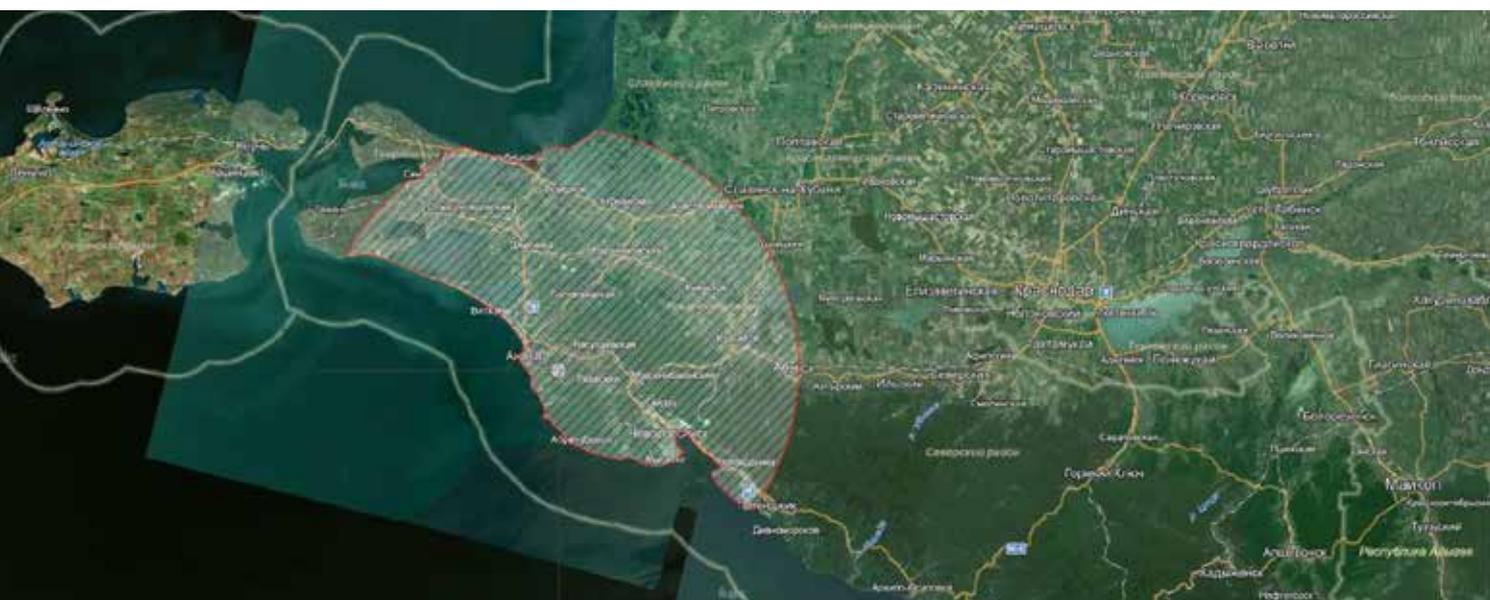
Первый КОМ НГО, проведенный в 2016 г., был признан несостоявшимся в связи с тем, что заре-

гистрировавшиеся участники конкурса не подали ни одной заявки. По результатам анализа процедур, предшествовавших отбору, его правила были доработаны, в частности, упрощено определение цены мощности отбираемых генерирующих объектов. Если в рамках первого отбора участники заявляли капитальные затраты на строительство объекта и стоимость его технологического присоединения к электрическим сетям, а итоговая цена продажи мощности определялась по сложной формуле, учитывающей множество факторов, то начиная с 2017 г. цена продажи мощности стала определяется непосредственно заявкой поставщика.

В 2017 г. состоялся второй отбор – уже по обновленным правилам. По его результатам в Крыму началось строительство Сакской ПГУ установленной мощностью 120 МВт. Ввод новой электростанции в эксплуатацию ожидается в 2018 г. Результаты третьего отбора, по итогам которого в Кубани будет строиться ТЭС «Ударная» мощностью 500 МВт, были опубликованы 30 марта 2018 г.

Особые территории ЕЭС

Зоны ЕЭС, в которых дефицит мощности может стать реальностью уже очень скоро и с весьма высокой долей вероятности, – так называемые «территории технологически необходимой генерации» (ТТНГ). В таких зонах наблюдается сочетание нескольких факторов: (1) прогнозируемый дефицит мощности превышает максималь-



Географическая карта ТТНГ «Юго-Западный энергорайон энергосистемы Краснодарского края и Республики Адыгея»

Если построенная по КОМ НГО новая генерация будет высокоэффективна, она будет востребована на рынке на сутки вперед

но допустимый переток в нормальной, а также в единичной ремонтной (послеаварийной) схемах; (2) существующая пропускная способность сети не позволяет обеспечить надежное электроснабжение потребителей в условиях прогнозируемого спроса на электрическую энергию и мощность; (3) собственники генерации не заявляли о планах строительства новых мощностей в этом районе.

Выявление ТТНГ в той или иной части ЕЭС является основанием для проведения КОМ НГО. Задача по формированию предложений по строительству новых объектов генерации на территориях технологически необходимой генерации возложена Правительством РФ на АО «СО ЕЭС». Подготовка соответствующих предложений осуществляется Системным оператором на основании разрабатываемой совместно с ПАО «ФСК

или за счет принятия решений по развитию сетей. Если работа этих механизмов показывает, что проблема нехватки генерации сохраняется в течение трех лет, тогда, как говорится, нужно «переходить к плану Б» и запускать механизм КОМ НГО.

Ключевым для анализа является раздел 5.1 СиПР ЕЭС – «Территории ЕЭС России, на которых необходимо сооружение генерирующих объектов, отсутствующих в планах каких-либо собственников генерирующих объектов». Если та или иная территория фигурирует в трех последних СиПР ЕЭС и указана как зона с устойчивым дефицитом мощности, который не покрывается в рамках действующих механизмов продажи мощности, а проще говоря, трижды попала в раздел 5.1 СиПР ЕЭС, то она включается в перечень ТТНГ.

ТЕРРИТОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ НЕОБХОДИМОЙ ГЕНЕРАЦИИ

При анализе трех последних СиПР ЕЭС было выявлено три «кандидата» на роль ТТНГ, но в двух из них, по прогнозным данным, к 2019 г. проблема дефицита будет решена: на территории Грозного – за счет строительства перенесенного объекта ДПМ, в Бодайбинском и Мамско-Чуйском энергорайонах энергосистемы Иркутской области – за счет уже сооружаемых электросетевых объектов 220–500 кВ. А вот в третьей ТТНГ – Юго-Западном энергорайоне энергосистемы Краснодарского края и Республики Адыгея – прогнозируется растущий непокрываемый дефицит активной мощности. Прогнозный баланс Юго-Западного энергорайона на 2016–2021 гг. показывает наличие дефицита активной мощности в единичной ремонтной схеме (например, в случае ремонта ВЛ 500 кВ Кубанская – Тихорецк). К 2019 г. здесь понадобится ввод 450 МВт дополнительных генерирующих мощностей и 570 МВт – до 2023 г. Результаты прогноза связаны с активным экономическим развитием территории энергорайона.

ЕЭС» и утверждаемой Минэнерго Схемы и программы развития ЕЭС России (СиПР ЕЭС, которая разрабатывается на семь лет вперед и ежегодно корректируется с учетом актуальных данных). Заключение о наличии ТТНГ направляется Системным оператором в Минэнерго при выявлении указанных выше факторов в течение трех лет подряд.

Почему учитываются СиПР ЕЭС именно за три года? Это время дается на решение проблемы «естественным образом», в первую очередь, в рамках ежегодного долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовый рынок

Доходность и стабильность

Чтобы привлечь участников к КОМ НГО, предусмотрен ряд условий, позволяющих собственнику отобранной генерации на протяжении 15 лет гарантированно получать стабильно высокий доход.

Правилами оптового рынка электрической энергии и мощности, утвержденными постановлением Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172, определяется верхняя граница цены мощности, ограничивающая уровень цен в заявках, подаваемых на КОМ НГО. Для проведения отбора в 2018 г. она составляла 1729 тыс. руб. за 1 МВт в месяц (для КОМ НГО 2017 г. – 2115 тыс. руб. за 1 МВт в месяц). Это та предельная планка, ниже которой расположено поле конкуренции ценовых заявок участников отбора. Максимальная цена мощности в КОМ НГО в несколько раз выше аналогичного параметра обычного (ежегодного) КОМ (для сравнения, при проведении КОМ на 2021 г. максимальная цена для «старой» мощности составила для европейской части РФ и Урала 163 тыс. руб./МВт в месяц, для Сибири – 228 тыс. руб./МВт в месяц, что даже с учетом коэффициента инфляции к 2021 г. будет существенно ниже, чем цены КОМ НГО). Price cap рассчитывается исходя из принципа компенсации затрат на строительство и эксплуатацию нового генерирующего объекта с вычетом маржинальной прибыли от продажи электроэнергии по рыночным ценам.

В соответствии с Правилами оптового рынка электрической энергии и мощности, мощность, отобранная по результатам КОМ НГО, вклю-

65 %

оборудования
зарубежного
производства
допустимо
использовать
при строительстве
новой генерации

чается в объем предложения при проведении обычного КОМ, то есть подлежит обязательной покупке (оплате) на ОРЭМ.

Кроме этого, потенциальный инвестор понимает, что вторая составляющая дохода – плата за электроэнергию – полностью определится его техническим решением. В случае, если построенная по КОМ НГО новая генерация будет высокоэффективна, то она будет востребована на рынке на сутки вперед, поскольку энергорайон, в котором она строится, изначально энергодефицитен. Это значит, что загрузка эффективных мощностей обещает быть высокой, а доход от продажи электроэнергии на РСВ – стабильным.

Договор на поставку мощности, который заключается в отношении отобранной генерации, начинает действовать с даты его подписания, но дата начала поставки мощности смещена на 3–5 лет с учетом времени строительства и аттестации оборудования.

Генерация с местным колоритом

Системный оператор формирует требования к новой генерации с учетом содержащегося в СиПР ЕЭС прогнозного баланса энергосистемы региона или энергорайона, а также особенностей конкретных регионов, в частности, прогноза их экономического развития и климатических условий. Прогнозный баланс позволяет определить совокупную установленную мощность требуемого объекта генерации, а количество

энергоблоков и их единичная мощность зависят от схемно-режимной ситуации. При аварийном отключении одного энергоблока в энергосистеме не должна возникать необходимость ввода ограничений электроснабжения потребителей.

Для Юга России сложен именно летний период, характеризующийся наименьшей пропускной способностью электрических связей и высоким уровнем потребления за счет кондиционерной нагрузки. Поэтому при проведении отбора в Юго-Западной части Кубани существенным являлось требование обеспечения максимальной мощности в режиме высоких температур – при + 35,5 °С. При этом, в соответствии с условиями отбора, технологические ограничения не должны были превышать величины, составляющей 15 % установленной мощности объекта.

Еще одно важное требование – это требование по локализации производства основного энергетического оборудования (котел, паровая и (или) газовая турбина, газопоршневой двигатель, генератор) на территории Российской Федерации. При проведении КОМ НГО 2017 г. на территории Крыма в состав новой генерации допускалось включать только отечественное оборудование. В КОМ НГО 2018 г. из 465 МВт требуемой мощности допускался отбор до 305 МВт (65 %) мощности генерирующих объектов, сооружаемых с использованием оборудования зарубежного производства.

Итак, все требования к техническим характеристикам генерирующих объектов, подлежащих строительству, включаются в распоряжение

Баланс мощности Юго-Западного энергорайона Кубанской энергосистемы на 2018–2024 гг.

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Потребление мощности	1239	1340	1432	1520	1565	1600	1630
Переток мощности в Крымскую энергосистему	387	393	417	437	445	488	509
Доступная мощность электростанций	36	36	36	36	36	36	36
Требуемый переток по сечению «Юго-Запад»	1590	1697	1813	1921	1974	2052	2103
Максимально допустимый переток (далее – МДП) в сечении «Юго-Запад» в нормальной схеме	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990
Запас по пропускной способности сечения «Юго-Запад» в нормальной схеме	400	293	177	69	16	-62	-113
МДП в сечении «Юго-Запад» в ремонтной схеме	1490	1490	1490	1490	1490	1490	1490
Запас по пропускной способности сечения «Юго-Запад» в единичной ремонтной схеме	-100	-207	-323	-431	-484	-562	-613

Правительства РФ о проведении КОМ НГО. Кроме перечисленных, новый объект должен соответствовать еще ряду требований, выполнение которых обеспечит возможность его надежной работы в составе энергосистемы. Они касаются диапазона регулирования активной мощности, скорости изменения нагрузки внутри регулировочного диапазона, возможности работы неограниченное время в номинальном режиме, возможности перехода на резервное топливо, устойчивой работы в диапазонах частот ниже 50 Гц, а также при его выделении на собственные нужды электростанции в течение заданного времени.

Условие определения победителей отбора в КОМ НГО установлено Правилами оптового рынка электрической энергии и мощности, утвержденными постановлением Правительства РФ от 27.12.10 № 1172. Согласно правилам, отбору подлежит мощность генерирующих объектов, объем мощности и технические характеристики которых обеспечивают удовлетворение требуемого объема мощности, а также требуемые технические характеристики при обеспечении наименьшей суммарной стоимости мощности.

КОМ НГО проводится по строго формализованной процедуре в соответствии с математической моделью, утвержденной Наблюдательным советом Ассоциации «НП Совет рынка» по результатам обсуждения в рыночном сообществе. Основная идея, заложенная в процедуру, проста и понятна. Если из представленных заявок на участие в КОМ НГО несколько наборов заявок обеспечивают покрытие требуемого объема мощности, отобран будет набор заявок с наименьшей совокупной стоимостью. То есть, при объемах больше требуемого – выбирается наиболее дешевое предложение, учитывающее требования и ограничения, установленные распоряжением Правительства РФ. Если же ни одна из заявок не обеспечивает покрытие требуемого объема – будет отобрана заявка с максимальной располагаемой мощностью.

Долгосрочные обязательства

В отношении отобранного в КОМ НГО генерирующего объекта коммерческий представитель поставщика (АО «Центр финансовых расчетов») заключает договоры купли-продажи мощности с покупателями оптового рынка, закрепляющие обязательства по поставке мощности и ее гарантированной оплате покупателями оптового рынка в течение 15 лет с даты начала поставки.

В отношении генерирующего объекта, подлежащего строительству по результатам КОМ НГО 2018 г., распоряжением Правительства РФ установлена дата начала поставки мощности 1 апреля 2021 г. с правом ее нештрафуемой отсрочки на 12 месяцев. Однако в случае, если победитель отбора воспользуется указанным правом, срок окончания действия договора не изменится, то есть совокупный платеж по установленной договором цене сократится. По окончании действия договора генерирующий объект, построен-

15 лет

длятся
обязательства
по поставке
мощности

Условия проведения КОМ НГО

Участвовать в КОМ НГО может любой субъект оптового рынка, прошедший (в установленном регламентами оптового рынка порядке и в установленные сроки) регистрационные процедуры в отношении подлежащего строительству генерирующего объекта и предоставивший финансовое обеспечение исполнения обязательств по его своевременному вводу в эксплуатацию. Проверку соответствия потенциальных участников отбора и заявляемых ими технических характеристик генерирующих объектов требованиям распоряжения Правительства РФ осуществляет Коммерческий оператор оптового рынка – АО «АТС».

Ценовые заявки для участия в КОМ НГО принимаются Системным оператором с использованием электронной торговой площадки на базе Системы B2B-Center – широко известной в России системы электронных торгов для корпоративных закупок. Форма ценовой заявки устанавливается регламентами оптового рынка с учетом требуемых технических характеристик и параметров генерирующего объекта, определенных распоряжением Правительства РФ для соответствующего отбора, при этом по условиям конкурса технические параметры генерирующего объекта, указываемые в ценовой заявке, не могут отличаться от представленных Коммерческому оператору на этапе регистрации соответствующего генерирующего объекта. Для участия в КОМ НГО ценовые заявки должны быть поданы в установленный период, для чего участники отбора должны самостоятельно зарегистрироваться на площадке B2B.

Системный оператор определен государством как основной разработчик нового механизма

ный по результатам КОМ НГО, будет поставлять мощность на оптовый рынок на общих основаниях, то есть по ценам обычного КОМ.

Условием начала поставки генерирующего объекта по КОМ НГО, как и для любого объекта новой генерации, является получение права участия в торговле электрической энергией и мощностью, прохождение процедур аттестации генерирующего оборудования и подтверждения соответствия фактических параметров построенного генерирующего объекта требованиям, установленным распоряжением правительства. По результатам тестирования должны быть подтверждены такие параметры генерирующего оборудования, как установленная и располагаемая мощность, диапазон регулирования активной мощности, скорость изменения нагрузки, время пуска генерирующего оборудования, возможность останова на ночь, возможность перехода с основного вида топлива на резервный и другие. Кроме того, поставщик должен подтвердить соответствие введенного объекта требованию локализации, а также то, что при его строительстве не использовалось оборудование, демонтированное с других генерирующих объектов.

В случае отказа от исполнения договора, несвоевременного ввода в эксплуатацию либо отличия предельного (аттестованного) объема мощности более чем на 10 % в меньшую сторону от отобранного в КОМ НГО, поставщик будет еже-

месячного оплачивать всем покупателям по соответствующим договорам штраф в размере 25 % стоимости неаттестованного объема мощности.

С момента начала поставки мощности к генерирующему объекту, построенному по результатам КОМ НГО, предъявляются общие технические требования, установленные Правилами оптового рынка: участие в общем первичном регулировании частоты, предоставление диапазона регулирования реактивной мощности, оснащение системой связи, работа в соответствии с заданным Системным оператором режимом. При невыполнении, в том числе частичном, указанных требований в отношении генерирующего объекта определяются объемы недопоставки мощности с учетом установленных Правилами оптового рынка штрафных коэффициентов в соответствии с едиными требованиями, действующими на оптовом рынке.

В оптовом рынке электроэнергии (рынок «на сутки вперед» и балансирующий рынок) генерирующий объект, построенный по результатам КОМ НГО, участвует на общих основаниях.

Единство противоположностей

КОМ НГО – это, по сути, сочетание механизмов рынка и государственного регулирования. С одной стороны, распоряжением правительства устанавливаются довольно жесткие рамки, которые определяют регион строительства, общий объем мощности, ее предельную суммарную стоимость и технические характеристики новой генерации. С другой стороны, конкретное юридическое лицо, которое будет заниматься строительством, определяется на основе конкурентной борьбы. В дальнейшем именно победитель конкурса решает, что это будет за объект, где точно он будет расположен и какая схема выдачи мощности будет реализована.

КОМ НГО вобрал в себя весь опыт, накопленный в сфере развития ЕЭС за последние 10 лет. Сочетание апробированных и показавших свою работоспособность подходов, примененных при реализации программы ДГПМ и рыночных принципов долгосрочного КОМ, помогло создать новый действенный механизм, позволяющий решать проблемы прогнозируемого дефицита мощности в отдельных регионах страны, в том числе при наличии общего избытка генерации в Единой энергосистеме. |



Круглый стол «Актуальные вопросы проведения и участия в КОМ НГО», 2016 год

Журнал «50 Герц» запускает новую рубрику «Позиция», которая будет посвящена важнейшим событиям отрасли и роли в них нашей компании.

Системный оператор – участник всех происходящих в отрасли ключевых процессов, компания, без которой не принимается никаких стратегических решений по надежности энергосистемы, ее долгосрочному развитию, обеспечению рыночных процедур. Зачастую именно Системный оператор выступает тем экспертом, который способен на основании достоверных данных и глубинного понимания протекающих в электроэнергетике технологических процессов дать объективную оценку происходящих событий. Официальная позиция компании по важным для отрасли темам требует донесения ее до всех участников процесса, и, конечно, в первую очередь о ней должны знать сотрудники самого Системного оператора.

Одно из таких событий, которое затронуло нашу компанию и потенциально может оказать негативное влияние на весь электроэнергетический рынок, связано с административным делом, открытым Федеральной антимонопольной службой против компании «Юнипро» и Системного оператора.



РЕШЕНИЕ ФАС ПО АВАРИИ НА БЕРЕЗОВСКОЙ ГРЭС ОСПАРИВАЕТСЯ

Событие

В январе после нескольких месяцев разбирательств Федеральная антимонопольная служба России усмотрела в действиях ПАО «Юнипро» и АО «СО ЕЭС» нарушения закона о защите конкуренции.

Антимонопольное ведомство возбудило дело еще в июне 2017 года. Поводом для этого послужила авария, произошедшая в октябре 2015 года на принадлежащем «Юнипро» новом энергоблоке Березовской ГРЭС, построенном по программе ДПМ. Авария произошла всего через четыре месяца после ввода нового оборудования в эксплуатацию и привела к необходимости долгосрочного ремонта.

Согласно действовавшим в 2016 году правилам и регламентам оптового рынка, расчетное значение факта поставки мощности для любого генерирующего оборудования, находящегося в длительном ремонте, являлось ненулевой величиной и составляло порядка 6 % от аттестованной мощности объекта генерации. С момента аварии и до момента аттестации «Юнипро» продолжало получать соответствующую частичную плату за мощность. Через девять месяцев аттестованная мощность энергоблока была определена равной нулю, и оплата ее на оптовом рынке полностью прекращена. В общей сложности за время после аварии собственник ГРЭС получил около 1 млрд рублей. По мнению заместителя руководителя ФАС России Виталия Королева, «таким образом, потребители оплачивали мощность, которая фактически не поставлялась и не могла быть поставлена в связи с утратой работоспособности оборудования вследствие аварии, что привело к ущемлению их интересов». В ведомстве считают, что генерирующая компания должна была заявить о необходимости повторной аттестации блока, а Системный оператор – инициировать тестирование оборудования для целей аттестации.

Позиция Системного оператора

В 2016 году для всех поставщиков оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) были

установлены единые правила и регламенты прекращения оплаты мощности неработоспособного оборудования. В соответствии с ними, был установлен и ограничен период, когда неработоспо-

собный генератор может получать плату за мощность. Ограничение установлено не по степени повреждения оборудования, а по длительности фактического простоя и виду ремонта. В плановом ремонте, получая 100 % платы за мощность, генератор может находиться не более 180 дней. Для unplanned ремонтов, когда генератор получает меньшую плату, установлен иной порядок прекращения оплаты: если Системный оператор зарегистрировал неработоспособность генератора в течение 180 дней, то он обязан направить поставщику уведомление о проведении тестирования – внеочередной аттестации оборудования. Если такое тестирование не проведено в течение трех месяцев, то аттестованная мощность обнуляется.

В соответствии с действующим законодательством, Системный оператор не может действовать иначе, чем предусмотрено вышеописанными правилами и регламентами ОРЭМ. Любой иной способ расчета объемов мощности или проведение процедур аттестации были бы прямым нарушением действовавших на тот момент регламентов ОРЭМ. Поэтому проведение действий, которые исходя из решения ФАС могли бы быть выполнены АО «СО ЕЭС» в рассматриваемом случае, являлось бы нарушением действующего законодательства.

В отношении энергоблока № 3 Березовской ГРЭС процедуры аттестации были выполнены Системным оператором точно в регламентные сроки. Требование о проведении тестирования было направлено ровно через 180 дней (29.07.2016), и в связи с непроведением тестирования, через три месяца, с 1 ноября, аттестованная мощность энергоблока № 3 Березовской ГРЭС была обнулена. Таким образом, с 1 ноября 2016 года фактически поставленный объем мощности рассчитывается равным нулю, а оплата его мощности теперь возможна только после завершения ремонта блока и его фактического включения.

Системный оператор не имел проистекающих из правил и регламентирующих документов оснований для того, чтобы выполнить проверку наличия оборудования энергоблока № 3 Березовской ГРЭС, находящегося в ремонте, и провести его аттестацию сразу после аварии, до истечения установленных правилами 180 дней. Фактически такие действия являлись бы избирательным применением процедуры в отношении одного из десятков находящихся в ремонте объектов.

Более того, подобный подход, кроме прямого нарушения действующих регламентов, имел бы разрушительный характер по отношению к технологическим основам существования рынка мощности. Напомним, что мощность – особый товар на ОРЭМ, продажа которого влечет возникновение у поставщика обязательства по поддержанию принадлежащего ему генерирующего оборудования в состоянии готовности к выработке электрической энергии. Без проведения ремонтов обеспечивать такую готовность невозможно. При выполнении ремонтов – как плановых, так и аварийных – неизбежно возникает необходимость замены отдельных изношенных или поврежденных частей оборудования. Объем заменяемых элементов может быть значительным не только в случае аварийного ремонта. Исходя из логики решения ФАС, необходимость замены элементов основного оборудования, например, в период проведения капитального ремонта, означает необходимость признать объект не существующим и не имеющим права получения платы за мощность. Таким образом, участник, в надлежащие сроки и с надлежащим качеством выполняющий техническое обслуживание (в т. ч. с технологически обоснованными объемами замены оборудования), будет наказываться за добросовестные действия, обеспечивающие полноценную готовность оборудования к работе, что противоречит самой идее рынка мощности.

Кроме того, указанная в решении ФАС позиция создает реальный риск снижения надежного энергоснабжения потребителей в ситуации, когда технически обоснованные действия по восстановлению поврежденного при аварии востребованного объекта генерации не будут выполняться собственником, опасаясь быть признанным виновным в нарушении антимонопольного законодательства в ситуации аналогичной ситуации с Березовской ГРЭС.

Исходя из этой позиции, Системный оператор и «Юнипро» подали в Арбитражный суд Москвы иски к ФАС об отмене решения регулятора. Минэнерго России, привлеченное в качестве третьего лица, поддержало позицию АО «СО ЕЭС» и ПАО «Юнипро». В письме замминистра Андрея Черезова в ФАС отмечается, что нормальная эксплуатация генерирующего оборудования невозможна без регулярных ремонтов, и действующие нормативные документы определяют ремонтируемое оборудование как осуществляющее фактическую поставку мощности на оптовый рынок. |

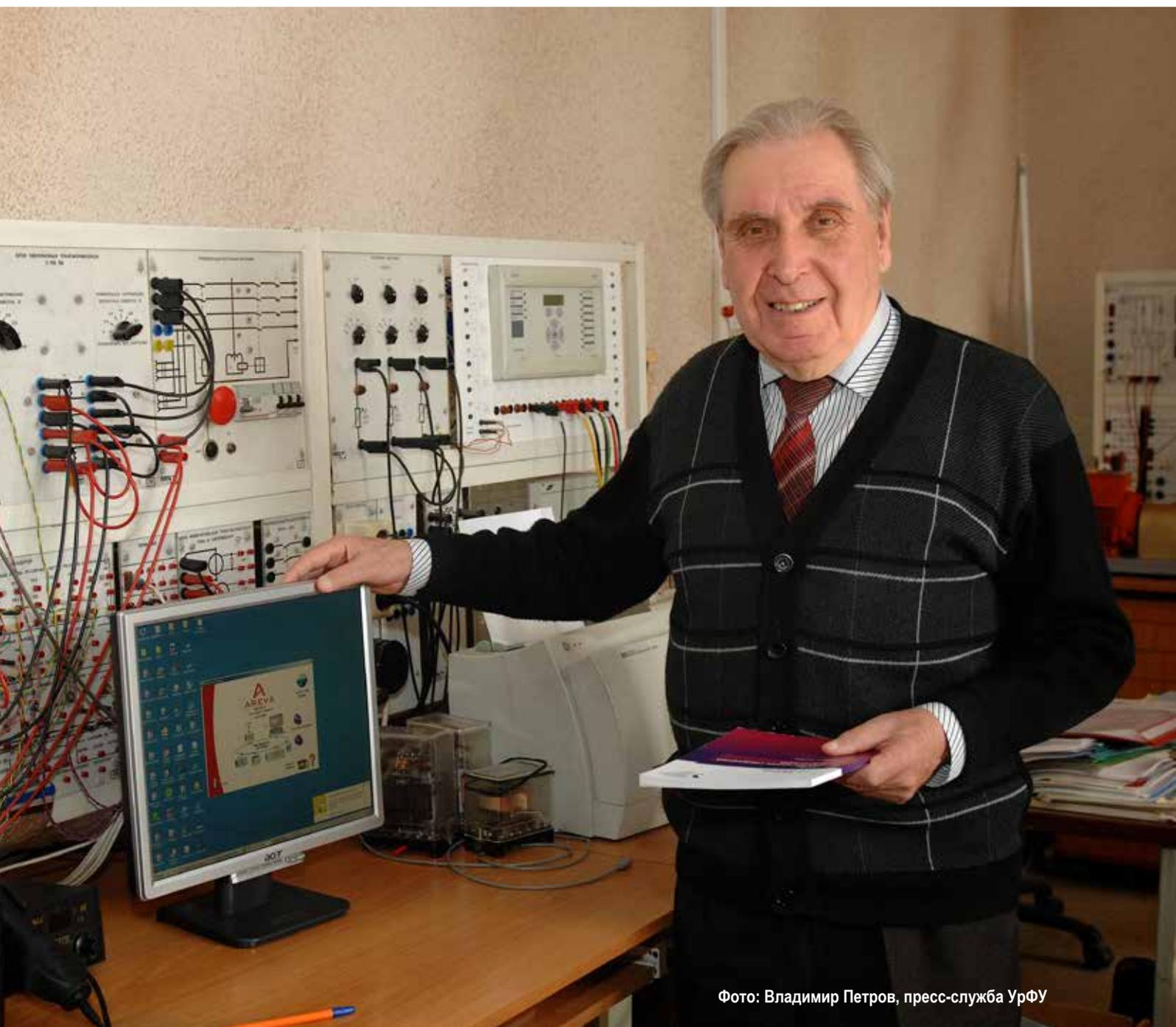


Фото: Владимир Петров, пресс-служба УрФУ

ПЕТР БАРТОЛОМЕЙ: «Я с молодости бредил автоматикой»

Герой рубрики – Петр Иванович Бартоломей. Доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные электрические системы» Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. Несмотря на то, что он никогда не работал в системе оперативно-диспетчерского управления, Петр Иванович имеет звания «Заслуженный работник Системного оператора Единой энергетической системы» и «Ветеран оперативно-диспетчерского управления». Дело в том, что он – учитель множества сотрудников Системного оператора, включая представителей руководства компании и ее филиалов. Этого человека с теплотой вспоминает не одно поколение энергетиков. Для них он открыл основы профессии и дал дорогу в профессиональную жизнь.

В этом году Петру Ивановичу исполнилось 80 лет. Мы попросили юбиляра поделиться своими мыслями «о времени и о себе», о подходах к преподавательской деятельности и будущем электроэнергетики.

Через тернии к звездам

Детство я провел в Восточно-Казахстанской области, жили мы достаточно бедно. Время было суровое, военное, посещать детский сад не было возможности, поэтому в школу я пришел в шестилетнем возрасте совершенно неподготовленным и учился не очень хорошо. Когда на горизонте маячил выпускной, и настала пора определяться, что делать дальше, мама, которая сама была инженером-строителем, намекнула, что с моими оценками и биографией (мой отец был репрессирован) поступить в вуз шансов немного. Но в десятом классе я пересдал все предметы и впоследствии получил аттестат с хорошими оценками.

Однажды в марте 1954 года увидел в рубрике «Города нашей страны» в газете «Известия» фотографию здания Уральского политехнического института (УПИ, ныне – Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина, УрФУ – прим. ред.). И понял, что хочу там учиться.

Очень хотелось поступить на радиотехнический факультет. Я с молодости бредил автоматикой, выбрал себе специальность «Автоматика и телемеханика». Не могу сказать, почему, я ведь совершенно ничего не знал об этом, просто чувствовал, что это что-то безумно интересное и перспективное.

Но мне было шестнадцать, а в то время в вуз принимали только с семнадцати. Тогда я решил испытать судьбу – отправил в министерство образования СССР запрос на индивидуальное разрешение на поступление. Ответа долго не было, и я очень переживал. В итоге разрешение пришло буквально накануне первого вступительного экзамена.

Когда началась учеба, меня сразу вызвали в первый отдел и спросили, как я проник на радиотехнический факультет – я не проходил по анкетным данным, и меня должны были исключить. Но декан радиотехнического факультета попросил Дмитрия Александровича Арзамасцева – своего коллегу с электроэнергетического факультета – взять меня к себе. Поначалу я немного расстроился, но декан меня успокоил, заверив, что «на электроэнергетическом факультете автоматики больше, чем у всех радистов вместе взятых». Это оказалось правдой, а Дмитрий Александрович, которому я бесконечно благодарен за свою судьбу, сыграл очень важную роль в моей жизни, фактически стал моим опекуном и наставником.

После получения диплома Арзамасцев предложил мне остаться поработать на кафедре. А когда ему пришлось по возрасту покинуть свой пост, он публично назвал меня своим преемником, хотя я никогда на эту должность не рвался.

Полностью исключить человека из процессов управления энергосистемой невозможно, но к этому нужно стремиться



СПРАВКА

Арзамасцев Дмитрий Александрович (1916–1993) – доктор технических наук, профессор, почетный энергетик СССР, заслуженный деятель науки и техники РСФСР.

Создатель уральской научной школы электроэнергетики. Основное направление научной работы – моделирование электроэнергетических систем и использование экономико-математических методов в задачах управления развитием и функционированием энергосистем.

Автоматика – это инструмент

Первыми на новинки вычислительной техники всегда реагировали энергетики. Информационные технологии – инструмент, который избавил их от многих ручных и аналоговых моделей. Сейчас в Системном операторе работает программа расчета установившихся режимов на 9,5 тысяч узлов – система из 20 тысяч уравнений, которые



нужно решать непрерывно. Такие колоссальные масштабы вычислений требуют, с одной стороны, постоянного совершенствования вычислительной техники, с другой – улучшения алгоритмов ее работы.

СЛОВО УЧЕНИКАМ

Петр Ерохин, д.т.н., доцент, советник директора АО «СО ЕЭС» (с 2002 по 2011 гг. – генеральный директор ОДУ Урала, член Правления Системного оператора с 2002 по 2007 гг.), первый аспирант, а затем и первый докторант П.И. Бартоломея:

«Петр Иванович чрезвычайно чутко воспринимает беды окружающих его людей, но одновременно очень требователен к их культурному уровню, нетерпим к любому проявлению хамства. При этом ко всем своим ученикам он относится по-отечески, а требовательность выражается в настолько мягкой форме, что ни у кого даже в мыслях нет отказать ему в чем-то или, не дай бог, разочаровать. Петр Иванович всегда старается сформировать вокруг себя некий социум, активно участвовал в жизни своих студентов за пределами кафедры – организовывал коллективные фотосессии, совместные походы на лыжах».

Полностью исключить человека из процессов управления энергосистемой, конечно, невозможно. Но к этому, безусловно, нужно стремиться. К сожалению, в мире существует много вещей и процессов, которые пока что нельзя описать математически. Например, огромное влияние на электроэнергетические режимы оказывает погода. Мы до сих пор не научились ей управлять, это случайный фактор, полностью автоматизировать который пока не представляется возможным. То же самое касается аварийных ситуаций, многие из которых возникают благодаря человеческому фактору.

Разница в подходах

Я считаю, что в Советском Союзе было лучшее инженерно-техническое образование в мире. Знаю, о чем говорю – мне неоднократно приходилось бывать за границей, я ездил на стажировки в зарубежные вузы, знакомился с работой родственных кафедр, выступал с докладами на международных конференциях.

Должен сказать, что ключевое отличие между нашей и зарубежной высшими школами характеризуется не педагогическими или организационными моментами, а демографией. Великая Отечественная война выбила из общества огромное количество людей, в том числе с высшим образованием. Отсюда и необходимость в подготовке большого числа квалифицированных инженеров. Кроме того, образовательная политика того времени основывалась на том, что советский народ должен быть самым образованным в мире.

В те времена мы ежегодно готовили приблизительно в пять, а то и в десять раз больше инженеров на единицу населения, чем любая другая страна мира. Для сравнения: в Великобритании было две кафедры, родственные нашей, выпускавшие всего пятнадцать студентов в год каждая. Таким образом, с учетом магистратуры вся страна готовила лишь около сорока специалистов. В СССР ежегодно диплом инженера электроэнергетических систем получали свыше 2,5 тысячи человек (одна наша кафедра каждый год выпускала 75 специалистов)! При этом, в Великобритании проживало 50 млн человек, а в СССР – 250 млн. То есть, если следовать логике, которой руководствовался Туманный Альбион, Советский Союз должен был готовить 200 инженеров. Зачем же мы готовили тысячи?

С вводом Болонской системы мы «добровольно» отказались от индивидуализации процесса передачи знаний

СЛОВО УЧЕНИКАМ

Петр Ерохин:

«В 1960 году, когда подавляющее большинство обычных людей абсолютно ничего не знали об информационных технологиях, Петр Иванович стал читать на кафедре курс «Вычислительная техника и программирование». Надо сказать, что он был пионером – самого понятия «курс вычислительная техника в электроэнергетике» тогда просто не существовало. Конечно, у нас в УПИ была кафедра вычислительной математики, какие-то курсы, грохочущие электромеханические вычислительные машины, но системного подхода, понимания важности этого нового направления, не было. Петр Иванович стал первым, кто организовал на кафедре «Электрические станции, сети и системы» (сейчас – кафедра «Автоматизированные электрические системы») курс, посвященный применению вычислительной техники в электроэнергетике. А спустя пару лет подобные курсы стали появляться и на других кафедрах нашего института».

Ответ кроется в особенности всей советской экономики и индустрии. Мы играючи могли сделать какой-то совершенно фантастический прототип, а вот с массовым производством у нас всегда были проблемы. То же самое и в высшей школе – мы добивались качества количеством. Наиболее талантливые, целеустремленные студенты становились лидерами и тянули за собой всех остальных.

ватель-студент на технических специальностях составляет один к 12–15 (в США этот показатель – один к 2–4). С вводом Болонской системы произошло изменение этого соотношения, мы «добровольно» отказались от индивидуализации процесса передачи знаний. Тем самым Россия фактически ликвидировала систему инженерного образования и потеряла инициативу в научно-техническом прогрессе. На мой взгляд, сложившаяся

Системой образования стали управлять низкоквалифицированные люди, которые бесконечно далеки как от высшей школы, так и от энергетики.

СЛОВО УЧЕНИКАМ

Петр Ерохин:

«Мне очень хорошо запомнился один эпизод, который связан не с преподавательской деятельностью Петра Ивановича, а с его жизненной позицией. Я – вчерашний студент – уже работал преподавателем, у меня появилась семья, ждали рождения ребенка. Но мы оказались в очень непростой финансовой ситуации. Об этом каким-то образом узнал Петр Иванович, выяснил масштабы моей «катастрофы» и просто дал мне необходимую сумму. Тогда Петр Иванович без преувеличения спас нашу семью. Такое не забывается».

В США такое сложно представить – там не будут создавать армию выпускников, чтобы из некоторых из них вышли талантливые инженеры. Инженерия – это творение, а чтобы творить, нужно уметь думать, не просто применять полученные знания, но и добывать новые. У нас этому не учили тогда, не учат и сейчас.

Я уже не говорю о современной отечественной системе подготовки, когда соотношение препода-

ситуация стала следствием того, что системой образования стали управлять низкоквалифицированные люди, которые бесконечно далеки как от высшей школы, так и от энергетики.

Секреты профессии

Конечно, не все так плохо. Есть и позитивные моменты. Например, магистратура. Я считаю, что эта ступень подготовки специалиста предполагает индивидуальную работу с преподавателем, знакомство со многими важными дисциплинами (вычислительная математика, информатика и т.д.). Когда вы смотрите телевизор, вам совершенно не обязательно знать, как он устроен. Так же и в оперативно-диспетчерском управлении – работающему, например, в программе «РАСТР» диспетчеру не нужно понимать, какой метод вычисления она использует. Однако кто-то же должен ее разработать. Математики этого сделать не могут – чтобы оптимизировать процесс, его нужно знать досконально. А магистр знает и инженерную часть, то есть процессы, которые происходят в энергосистеме, и то, как эти процессы перевести на язык математики и найти метод достижения целей. Иными словами, магистр в состоянии решать научно-прикладные задачи. А для того, чтобы подготовить такого специалиста нужно как минимум шесть лет. Поэтому, на мой взгляд, введение магистратуры – серьезное достижение нашей образовательной системы.



Петр Иванович с коллегой – инженером кафедры АЭС ЭНИН Генрихом Тейхрибом. Фото Владимира Петрова, пресс-служба УрФУ

Что касается методики, то я убежденный сторонник индивидуальной работы со студентами. Есть у меня один секрет – прием, которым я пользовался всю жизнь. На третьем курсе я отбираю несколько студентов и предлагаю им поработать в исследовательской группе по той или иной тематике. Цель работы таких групп – практическое решение реальных задач, стоящих перед электроэнергетикой. Каждый студент должен внести свой вклад – написать программу, провести расчеты и т.д. К концу первого года такой работы в группе из 10–12 человек остается лишь три-четыре студента. Вот они со мной и доходят до диплома. Членами таких исследовательских групп в разное время были глава Системного оператора Борис Ильич Аюев, Федор Яковлевич Морозов, 13 лет возглавлявший



ЦДУ ЕЭС, генеральный директор ОДУ Урала в 2002–2011 гг. Петр Михайлович Ерохин, бывший главный диспетчер Свердловского РДУ Сергей Константинович Окуловский и многие другие. Практически все, кто занимался в моих группах, стали серьезными руководителями.

Такие разные студенты

Я преподаю уже более 60 лет. За это время сильно изменились не только методика и система образования, но и сами студенты. Во-первых, современная молодежь гораздо более информирована, она быстрее реагирует (правда, не всегда правильно) на проблемы и вызовы. Во-вторых, у нее абсолютно другие интересы.

СЛОВО УЧЕНИКАМ

Борис Аюев, Председатель Правления АО «СО ЕЭС»:

«Петр Иванович Бартоломей был и остается одним из столпов кафедры автоматизированных электрических систем. Почти 40 лет назад, когда начиналась моя работа в оперативно-диспетчерском управлении, он, наряду с Аркадием Вениаминовичем Липесом, Сергеем Константиновичем Окуловским и Петром Михайловичем Ерохиным, уже принадлежал к плеяде выдающихся ученых и преподавателей, которые формировали отечественную научную школу автоматического управления энергосистемами, притягивая к себе талантливую молодежь. Петр Иванович – один из людей, способных заглядывать в будущее. Во времена, когда еще самих понятий «информационные технологии» и «математическое моделирование» не существовало, он и его коллеги безошибочно оценили ту роль, которую предстояло сыграть вычислительной технике в управлении энергосистемами, и сосредоточились на создании научной базы для алгоритмизации и математического моделирования электроэнергетических процессов.

Первые шаги на научной стезе я делал под руководством А.В. Липеса, и так сложилось, что мы с Владимиром Неуйминым и Виктором Давыдовым стали его последними учениками. В феврале 1989-го, когда моя диссертация уже была написана, Аркадий Вениаминович безвременно скончался. Это стало тяжелой потерей для кафедры и всех нас.

Петр Иванович не являлся моим непосредственным наставником, но, будучи глубоко погруженным в дела своих научных единомышленников, живо интересуясь результатами проводимых ими исследований, обратил внимание на мою работу и внимательно изучил ее. После чего он указал мне на некоторые моменты, которые нужно было доработать, и предложил готовиться к защите диссертации под его руководством. У Петра Ивановича на тот момент были свои ученики, которых он готовил не один год, он вел собственную научную работу, преподавал, но, несмотря на высокую загруженность, всегда находил время, чтобы вникнуть в проблемы, с которыми я приходил к нему, помочь советом, предложить неожиданный подход. Таким неравнодушным отношением он фактически вернул меня в науку, вдохновил на защиту диссертации.

Встреча с Петром Ивановичем Бартоломеем, фундаментально образованным, бесконечно технически одаренным, философски глубоко мыслящим человеком предопределила будущее для многих признанных специалистов, ученых и руководителей в электроэнергетике. Для меня совместная работа с Бартоломеем, начавшаяся с диссертации, продолжилась в совместных проектах в ОДУ Урала, во многих вопросах задававшего тон всей сфере автоматического управления в электроэнергетике, а затем и в Системном операторе. За прошедшие годы мы провели бесчисленное количество исследований и проектов, без которых, уверен, современное оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике было бы иным.

И все эти годы я искренне ценю возможность обратиться к своему старшему товарищу, другу и соратнику и получить необходимый совет.

На мой взгляд, это одно из важнейших его качеств – он искренне неравнодушен к людям и готов помогать им, не считаясь с затратами собственного времени и сил. При всей своей деликатности Петр Иванович всегда готов предложить помощь, подставить плечо, если видит, что кто-то нуждается в этом».



В мое время крайне важным было чувство локтя и коллективный дух. Мы гордились тем, что живем в общежитиях, ходим вместе в столовую. Сейчас же все индивидуалисты. Хорошо ли это? Наверное, неплохо. Просто мои студенты – представители другого поколения, и с этим нельзя не считаться.

СЛОВО УЧЕНИКАМ

Максим Бабин, генеральный директор ОДУ Юга:

«Петр Иванович всегда пользовался непререкаемым авторитетом среди профессорско-преподавательского состава и студентов не только кафедры, но и всего университета. Всегда был подчеркнуто вежлив и внимателен к студентам. К каждому умел находить индивидуальный подход, раскрывая и закрепляя сильные качества студента. Все это способствовало лучшему усвоению учебной программы, помогало развивать у его учеников творческий подход к учебному процессу, заставляя постоянно думать и анализировать».

Непростые «девяностые»

В 1990-е годы государство не могло финансировать учебный процесс, люди уходили с кафедры. Необходимо было срочно решать вопрос финансирования и материально-технического обеспечения нашей работы. Для этого мы создали компанию «УПИ-Энерго» чтобы, с одной стороны, сохранить учебный процесс, с другой – зарабатывать на нем какие-то дополнительные деньги. В то время были востребованы ускоренные образовательные курсы для работающих специалистов, и мы решили заняться их организацией.

В штате «Свердловэнерго» на тот момент было много техников. На базе их знаний нужно было дать сотрудникам компании дополнительное образование и привести уровень подготовки

специалиста в соответствие его профессиональным задачам. Средства, полученные от этой деятельности, позволили нам оставаться на плаву в самые сложные периоды.

В попытке решить вопрос материально-технического обеспечения мы обратились за помощью к выпускникам, которые к тому времени уже занимали какие-то значимые посты. Они на нашу просьбу откликнулись, и мы компьютеризировали рабочий процесс, получили в свое распоряжение лабораторию и несколько хорошо оснащенных по тем временам кабинетов.

Взгляд в будущее

Сейчас отрасль в очередной раз меняется на моих глазах. Распространение ВИЭ, распределенной генерации и информационных технологий – это веяние времени, эти направления очень актуальны (в структуре генерации многих стран доля ВИЭ доходит до 30 %).

Но вместе с тем внедрение новых технологий – сложная проблема, потому что мы не можем централизованно регулировать частоту подобного рода генерирующих устройств. Более того, они все чаще выходят за контур диспетчерского управления – потребитель ставит небольшой генератор и начинает работать как производитель энергии. Как он теперь будет себя вести? Мы хорошо знаем суточный график потребления, он типовой. Но потребитель научился компенсировать свою нагрузку этими источниками, и стал вести себя не по статистике, а как ему хочется. В этой связи мы должны сильно перестраиваться, так как за этими направлениями, безусловно, будущее. И здесь роль систем автоматизированного управления энергосистемами (того, что сейчас называют модным словом «смарт») только возрастает, а значение



СЛОВО УЧЕНИКАМ

Федор Шилков, Директор по управлению режимами – главный диспетчер ОДУ Центра:

«С Петром Ивановичем я познакомился на втором курсе. Однажды на практическом занятии мы решали какие-то задачи, и тут вдруг набежали тучи, стало темно. Он попросил включить свет в аудитории. Я как раз сидел около выключателя, быстро встал и сделал то, что просили. Петр Иванович улыбнулся и сказал: «Будешь инженером».

В студенческие годы он был для нас эталоном человека и преподавателя, всегда оставался спокойным, уверенным в себе. Эта уверенность передавалась и студентам, мы чувствовали, что перед нами человек, которому не безразличны наши судьбы. Он всегда находил решение в любой ситуации, чему научил и нас – не просто зубрить и полагаться на готовые ответы или нормативную базу, а именно находить решения. Я желаю Петру Ивановичу не терять присущего ему оптимизма и, конечно, крепкого здоровья!»



Самая высшая точка в моей спортивной жизни (Петр Иванович в нижнем ряду крайний справа). Памир, высота немного выше 6000 м, 1962 год

тоды управления. Это направление активно развивается за рубежом, но мы, к сожалению, опять отстаем. Синхронизированные векторные измерения мы использовали в рамках создания Системы мониторинга переходных режимов (СМПР). Фактически, это автоматический осциллограф. Мы научились осциллографировать переходные процессы в системообразующих точках энергосистемы при возникновении аварийной ситуации. Это, в свою очередь, позволяет анализировать переходные процессы, принимать решения по управлению и внесению изменений в структуру питающей сети или в автоматику. В этом отношении мы не слишком отстаем. А вот с точки зрения управления стационарными процессами (нормальными и оптимальными режимами) отстаем очень сильно. Причина – отсутствие устройств отечественного производства.

Заслуженный путешественник России

Я всю жизнь увлекался спортивным туризмом, побывал практически везде, где есть туристические маршруты, кроме двух мест – Кольский полуостров и Чукотка.

Было несколько случаев, когда меня за мою туристическую деятельность пытались наказать по партийной линии (хотя членом КПСС я не был). Один из них связан с печально известной историей гибели группы Дятлова. Я был членом этой группы, не раз ходил в походы и с Игорем Дятловым и остальными участниками коллектива. В конце 1958 года готовился к очередному походу, который должен был состояться в январе-феврале 1959-го, но, как назло, именно в это время мы должны были проходить практику в «Мосэнерго». Конечно, от похода пришлось отказаться – возможность побывать в ведущей по тем временам организации отрасли была гораздо важнее.

О трагедии я узнал в Москве. Отпросился на пару дней – слетать в Свердловск, – и, когда услышал о формировании группы для поисково-спасательной экспедиции, попросил включить меня в ее состав. 20 дней мы искали пропавших туристов группы Дятлова, но, как всем известно, живых никого не нашли.

Отвлекаясь, скажу, что, на мой взгляд, причина трагедии, безусловно, имела техногенный характер. Например, это могла быть ракета, автоматика

больших, свойственных «классической» электроэнергетике электростанций, наоборот, снижается. Я думаю, что эти процессы нужно предвосхитить, хотя бы на какое-то время отказаться от строительства мощных генерирующих объектов, уйти от избытка централизованной генерации.

Мне кажется, в будущем функционал диспетчера усложнится, однако для работы он будет использовать меньше инструментов. Каждая электростанция – это рычаг, при помощи которого регулируется работа энергосистемы. В новой парадигме этот рычаг частично переходит под управление собственника.

Однако законы физики и электроэнергетический баланс никуда не денешь. И в этом смысле единая система управления распределенной генерацией с нестабильной нагрузкой – лишь одно из проявлений системы оперативно-диспетчерского управления.

Другое веяние времени – синхронизированные векторные измерения и основанные на них ме-

> 60 лет

я преподаю, за это время сильно изменились не только методика и система образования, но и сами студенты

Гибель тургруппы Дятлова – событие, случившееся предположительно в ночь на 2 февраля 1959 года на Северном Урале, поблизости от перевала, названного впоследствии перевалом Дятлова, когда при не выясненных до конца обстоятельствах погибла группа из девяти туристов, которую возглавлял Игорь Дятлов.

Несмотря на то, что гибель отдельных туристов и целых туристических групп – явление не уникальное (только в лыжных походах с 1975 по 2004 год погибло не менее 111 человек), гибель группы Дятлова продолжает привлекать внимание исследователей, журналистов и общественности.

которой в попытке спасти технику от удара о поверхность дала команду на масштабный выброс топлива. Медленно опускаясь на землю, оно выжигает кислород и может сработать как термобарическая бомба, когда сначала горючее вещество распыляется в виде аэрозоля, а затем полученное облако подрывается.

Инцидент с группой Дятлова поставил крест на всем советском туризме – его просто официально запретили. Вузы выпустили приказы, согласно которым за нарушение запрета студенты должны быть отчислены, а меня члены парткома решили уволить из института – за непонимание политики партии в области воспитательной работы с молодежью. Спасли меня две вещи: во-первых, участие в поисковой операции, во-вторых – письмо, которое написал (но в итоге так и не отправил) парторг воинской части майор Беляков, отец одного из погибших, Никите Сергеевичу Хрущеву. В этом письме он хотел рассказать о том, что члены парткома, увольняя преподавателей и отчисляя студентов, превышают свои полномочия – формально они могли только рекомендовать к увольнению или отчислению.

Много интересного происходило в походах, но больше всего, конечно, запоминаются нештатные ситуации. Один из таких случаев произошел на приполярном Урале в 1958 году. Мы с группой Дятлова решили впервые в истории в зимних ус-

ловиях покорить Манарагу (одна из вершин приполярного Урала, высота – 1662 м. – прим. ред.). Один из туристов упал, получил травму и не смог продолжать восхождение. Мы вынуждены были три дня стоять на одном месте. А это зима, горы... За дровами приходилось спускаться по склону около десяти километров – там готовили еду, набирали еще дров и только после этого возвращались в лагерь. Но в итоге все закончилось хорошо.

Куда бы мы ни шли, какую бы цель ни ставили, есть одна вещь, без которой не обходится ни один нормальный поход. Это гитара. Мы брали ее на каждый маршрут. Сам я не пою, но для меня туристская жизнь без песен у костра просто немыслима.

Когда семья понимает

Вся моя жизнь посвящена энергетике, и большую часть времени я провожу в институте. Однако в этой ситуации я, наверное, страдаю больше, чем мои близкие – потому что не могу уделять им столько времени, сколько нужно было бы.

В прошлом году мы с супругой и старшими внуками совершили несколько путешествий по стране, проехали по Золотому кольцу. По большей части организацией таких поездок занимается моя жена – у меня, к сожалению, просто физически не хватает на это времени. Тем не менее, я счастливый человек, и с уверенностью могу сказать: семья меня понимает и всегда поддерживает.

Когда дети были маленькими, я часто водил их в походы – на Тянь-Шань, на Алтай, по Уралу. Со временем они и сами увлеклись туризмом – младший сын совершил восхождение на пик Коммунизма, старший – «шестерочное» восхождение (многодневный маршрут со скалолазанием класса VI, самое сложное восхождение по альпинистской классификации. – прим. ред.) на Тянь-Шань.

А еще вся наша семья катается на горных лыжах. Мой папа, который был известным в стране архитектором, увлекался этим еще в 1930-х годах, и мне от него досталась любовь к этому виду спорта. Фактически всей семьей занимаемся этим до сих пор. Если вспоминать серьезные поездки, то последний раз катались в австрийских Альпах два года назад.

31 марта Петр Иванович Бартоломей отметил свой восьмидесятый день рождения. Редакция «50 Герц» поздравляет Петра Ивановича с юбилеем и желает крепкого здоровья и долголетия!



Семья Петра Ивановича Бартоломей в Зельдене, Австрия, 2015 год

В ЦЕНТРЕ ЭНЕРГЕТИКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Хабаровская энергосистема не является ни самой мощной на Дальнем Востоке страны, ни уникальной по составу генерирующего оборудования, сетям или потребителям. Но именно с нее началось становление Объединенной энергосистемы Востока, где она по-прежнему выполняет ответственную роль центрального узла. Точно так же сердцем Дальнего Востока является и город, в котором находится филиал Системного оператора «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Хабаровского края и Еврейской автономной области» – Хабаровское РДУ.



Три горы, две дыры, сто один портфель

Первые русские появились на берегах Амура еще в XVII столетии, и заметной фигурой среди этих землепроходцев и в немалой части авантюристов был Ерофей Павлович Хабаров. Его именем назвали заложный 31 мая 1858 года на высоком Амурском утесе военный пост Хабаровка.

Хабаровск, в 1880 году одновременно с получением статуса города ставший столицей Приморской области, раскинулся на трех параллельных грядках дальних отрогов Сихотэ-Алиня, круто обрывающихся к правому берегу Амура, в низинах между которыми протекали две речки, позднее скрытые в земле под бульварами. Хабаровск на долгое время получил прозвище «Три горы, две дыры, сто один портфель». Числительное от случая к случаю варьировалось, но сути прозрачного намека на обилие в городе чиновников это не меняло.

В начале XX века в Хабаровске появляются первые кустарные заведения, на основе артилле-

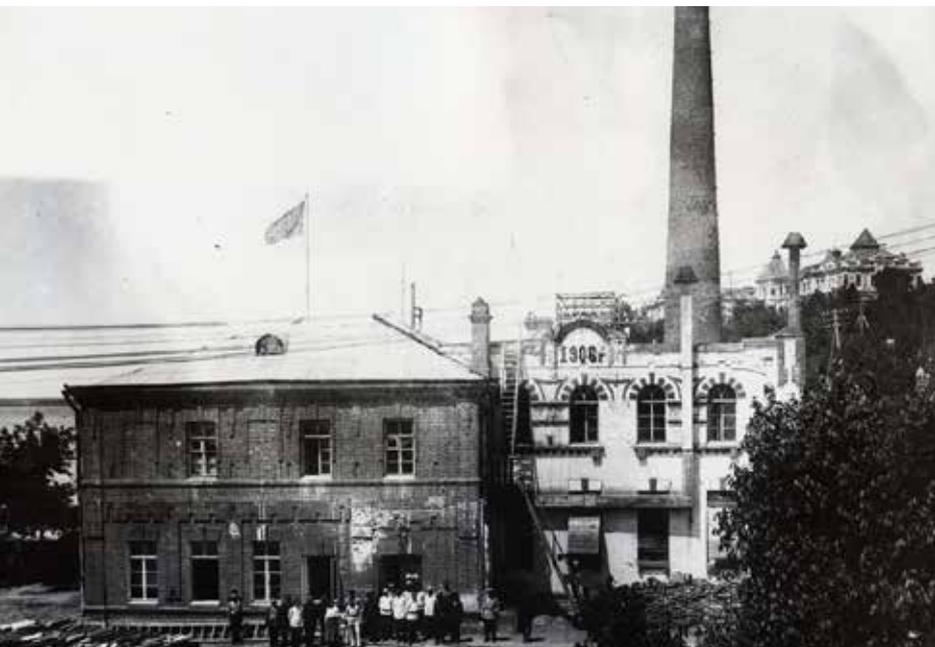
рийских мастерских формируется казенный завод «Арсенал», где в 1902 году от малоомощного ведомственного генератора зажглась первая в городе электрическая лампочка. Поражение России в войне с Японией указало на необходимость усиления оборонного потенциала востока страны, что дало мощный толчок развитию региона и его столицы. В 1906 году в Хабаровске появилась первая на Дальнем Востоке городская электростанция мощностью всего-навсего 120 кВт, но этого хватало не только для зажиточных домов нескольких центральных кварталов, подключенных к сети постоянного тока 500 В, но и для освещения главных улиц дюжиной дуговых фонарей.

Новый виток развития энергетики региона начался с получением в 1926 году городом статуса столицы Дальневосточного края. Шла стремительная индустриализация, строились нефтеперерабатывающий завод, авторемонтный (впоследствии Дальневосточный завод энергетического машиностроения), судостроительный и механический завод имени Кирова и другие. Превращение Хабаровска в мощнейший промышленный центр Дальнего Востока было бы невозможно без строительства электростанций и линий электропередачи.

Первой крупной энергетической стройкой стала Хабаровская электростанция (ХЭС). Ее проектная мощность составляла 6 МВт, и для того времени это была самая мощная электростанция края. Под именем ТЭЦ-2 станция, когда-то питавшая практически весь город с его заводами, домами и улицами, по-прежнему находится в строю, но используется исключительно для нужд теплоснабжения части Хабаровска.

В 1930-х небольшая электростанция появилась в Биробиджане – административном центре Автономной национальной Еврейской области (ныне ЕАО). Получали объекты генерации более или менее крупные населенные пункты Хабаровского края, развивалась энергетика на железнодорожном транспорте.

Новый крупный индустриальный город появился ниже по течению Амура, когда в начале 1930-х годов потребовалось создание на дальневосточных рубежах судостроительного и авиационного заводов оборонного значения. И Хабаровск, и Владивосток для этого располагались слишком близко к границе – выбор местоположения Комсомольска-на-Амуре был продиктован радиусом действия перспективных японских бомбардировщиков. Первостроителей



Здание первой городской электростанции Дальнего Востока в 1929 году. К тому времени установленная мощность достигла 335 кВт, но расположение станции оказалось столь неудачным (дым плотно накрывал главную улицу города), что ее закрыли в начале 1930-х, несмотря на острый дефицит генерации. Некоторое время тут находился диспетчерский пункт, откуда осуществлялось управление параллельной работой Хабаровской электростанции и заводских и ведомственных электростанций города. Тут же работала мастерская по ремонту трансформаторов. Впоследствии помещения отдали Дальневосточной студии кинохроники. В 2004 году здание было разобрано, не спас его даже статус объекта культурного наследия

18

подстанций находилось в управлении диспетчера ЦДС в 1958 году

в 1932 году встретили глухая тайга да небольшое село Пермское, жившее при лучине и керосиновых лампах. Задачу электроснабжения строящихся заводов-гигантов решило возведение первой очереди ТЭЦ для Амурской судовой верфи, давшей первый ток в ноябре 1935 года. Так родилась Комсомольская ТЭЦ-2, а вместе с ней и Комсомольский энергорайон.

В 1938 году на берегу Татарского пролива была построена еще одна значимая для своего времени и функционирующая в наши дни электростанция – ГЭС ДЭСНА (Дальневосточная электростанция специального назначения), которая сегодня носит название Майская ГРЭС. Она дала энергию промышленности города Советская Гавань, порту Ванино и имела важное стратегическое значение, став основой Советско-Гаванского энергорайона.

Перед войной началось возведение Хабаровской ТЭЦ (ныне ТЭЦ-1), но стройку пришлось заморозить на целое десятилетие.

Централизация управления

В послевоенные годы развитие промышленности продолжалось все возрастающими темпами, рост нагрузки часто опережал ввод новых объектов генерации и сетевое строительство. Строились новые станции, но они были ведомственные, и назрел вопрос о централизации управления энергосистемой огромного региона, в котором была сосредоточена основная промышленность Дальнего Востока. К решению



Первое фото Хабаровска

этих задач приступили 19 июня 1957 года с созданием районного управления энергетического хозяйства (РЭУ) «Хабаровскэнерго».

Днем рождения оперативно-диспетчерского управления в Хабаровском крае принято считать 20 декабря 1965 года, когда вышел приказ «Хабаровскэнерго» № 449 о введении круглосуточного дежурства диспетчеров Центральной диспетчерской службы (ЦДС) и оборудовании диспетчерского пункта. Однако сама Центральная диспетчерская служба, наравне со службами релейной защиты и автоматики (РЗА), электрической автоматики, измерений и связи была создана в 1958 году. Диспетчерская служба в Комсомольском энергорайоне появилась еще раньше. Первоначально диспетчер ЦДС управлял всего 18 подстанциями и 16 линиями электропередачи напряжением 110/35 кВ. Также в обязанности службы входила координация оперативного персонала филиалов ЦДС в Комсомольске-на-Амуре и Советской Гавани.

Формирование Хабаровской энергосистемы шло параллельно с формированием Объединенной энергосистемы Востока. 16 мая 1970 года произошло историческое событие – впервые по ВЛ 220 кВ РайГРЭС – Облучье были соединены Хабаровская и Амурская энергосистемы, началась их параллельная работа. Суммарная установленная мощность электростанций новорожденной ОЭС Востока составляла всего 683 МВт – менее 15 % современной. Мощных гидроэлектростанций, превративших Амурскую область в энергетическую житницу Дальнего Востока, в это время еще не было. Но даже сравнительно небольшой переток электроэнергии из Хабаровскэнерго – до 128 млн кВт·ч в год – ослабил острейший дефицит генерации в Амурэнерго.



Строительство Хабаровской электростанции, 1933 год

1 августа 2003 года
родилось
Хабаровское РДУ,
в операционную
зону которого
вошли Хабаровский
край и ЕАО

На первую половину 1970-х годов пришелся период активного строительства системообразующей сети напряжением 220 кВ всех дальневосточных энергосистем. В 1972 году введена в строй ВЛ 110 кВ в Приморском крае, а в 1977 году до Приморской ГРЭС дошла линия 220 кВ. Завершилось строительство Хабаровской ТЭЦ-1, начались работы по созданию первой на Дальнем Востоке линии 500 кВ от Зейской ГЭС до Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре.

С вводом новых крупных объектов генерации в Приамурье и Приморье изменился характер перетоков мощности между региональными энергосистемами. В дневное время переток осуществлялся с запада ОЭС на восток, в ночное время – в противоположном направлении, так как вслед за суточным снижением нагрузки разгружалась Зейская ГЭС. Энергосистема Хабаровского края надежно обеспечивала этот транзит. «Лихие» 1990-е Хабаровская энергосистема прошла с честью и без особых потрясений, надежно обеспечивая перетоки в Приморье, электроэнергетический комплекс которого переживал острейший кризис. Чтобы у населения и предприятий Приморского края были свет и тепло, в зимние периоды конца 1990-х и начала 2000-х по двум имевшимся на тот момент линиям 220 кВ из избыточной западной части ОЭС на юг круглосуточно обеспечивался переток мощности, превышающий не только максимально допустимый, но и практически равный аварийно допустимому. Как говорили тогда, провода ложились, но мощность перегоняли по максимуму.



В этом здании на улице Шеронова размещалась ЦДС «Хабаровскэнерго»

В сердце ОЭС Востока

Преобразование РЭУ в производственное объединение по энергетике и электрификации в 1987 году и даже акционирование в 1991-м не оказали особого влияния на централизованное оперативно-диспетчерское управление энергообъектами в Хабаровском крае и ЕАО. Качественно новый скачок был связан с реформированием российской энергетики, когда появился Системный оператор как ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС». Уже в 2002 году его первым дальневосточным филиалом стало ОДУ Востока, а затем из состава вертикально интегрированных региональных энергокомпаний были выделены РДУ. Именно так 1 августа 2003 года родилось Хабаровское РДУ, в операционную зону которого вошли Хабаровский край и ЕАО.

В 2005 году Хабаровское РДУ было переведено в одно здание с ОДУ Востока. С тех пор коллективы двух филиалов трудятся буквально локоть к локтю.



Юрий ВОРОБЬЕВ,

**директор
Хабаровского РДУ:**

– То, что Хабаровское РДУ находится в одном здании с ОДУ Востока, намного облегчает нашу работу. Проще проводить совещания, обратиться за советом. Упрощается работа «айтишников», решены все задачи инженерного обеспечения.



Алексей ПАЛЬШИН,

**старший диспетчер,
старший работник
технологического
блока
Хабаровского РДУ:**

– При образовании РДУ в составе Системного оператора сразу изменилось многое – и подходы, и материальная база. На смену бедному телеметрии старому мозаичному

В Хабаровской энергосистеме – единственной в ОЭС Востока – не превзойден исторический максимум потребления электрической мощности советского периода

щиту, к которому приходилось бегать с длинной «удочкой», вручную меняя отображение состояния выключателей, пришел современный щит на видеокубах. Без преувеличения, сразу стало ощущаться дыхание энергосистемы. Стало гораздо удобнее, но вместе с тем работа все больше напоминала постоянный бег, когда нельзя остановиться и сказать: мол, я все уже знаю. Меняется даже видение прежних ситуаций. Я часто мысленно разбираю давние аварии и вижу, что с нынешними подходами их можно было ликвидировать более оптимальным путем. Сейчас оценка режима оказывается корректнее, а решения позволяют быстрее восстановить нормальный режим энергосистемы, и чаще всего аварии на энергообъектах проходят для потребителей совершенно незаметно.

В первой тройке

Сегодня Хабаровская энергосистема является узловой в ОЭС Востока, обеспечивая переток электроэнергии и мощности с запада на юго-восток.

Особенность операционной зоны Хабаровского РДУ – огромные дальневосточные расстояния при скромной плотности населения. Хабаровский край по площади занимает третье место среди субъектов Российской Федерации, уступая только Якутии и Красноярскому краю, существенно превосходя, например, такое крупное европейское государство, как Франция. Кроме того, в операционную зону входит еще и ЕАО. С севера на юг магистральные сети тянутся почти на 600 километров, с запада на восток – почти на тысячу. Общая протяженность линий 500–110 кВ – более 7600 км. Население обоих регионов не превышает 1,49 млн человек. Часть территории Хабаровского края работает изолированно, включая Николаевский энергорайон.

Характерной чертой операционной зоны является исключительно тепловая генерация, причем почти все электростанции, кроме Майской ГРЭС, несут тепловую нагрузку, играя важнейшую роль в централизованном горячем водоснабжении и отоплении домов значительной части населения. Генерирующее оборудование в основном не молодое. Так, на Хабаровской ТЭЦ-1 самому старому генератору исполнилось уже 62 года, а самому молодому – 41. Оборудование Майской

ГРЭС и того старше – 55–63 года. На сравнительно новых блочных станциях – Хабаровской ТЭЦ-3 и Комсомольской ТЭЦ-3 – ситуация лучше, но и они вводились в работу еще в 1980-х годах. Из экономических соображений часть потребления обеспечивается перетоком из Амурской области с ее мощными ГЭС. В 2017 году выработка электроэнергии в операционной зоне Хабаровского РДУ составила 8,4 млрд кВт·ч, в то время как потребление – 9,9 млрд кВт·ч. Тем не менее, энергосистема самодостаточна и в состоянии покрыть потребление своей операционной зоны – установленная мощность электрических станций составляет 2105,7 МВт.

Специализация региона на крупной промышленности, особенно сильно пострадавшей с распадом СССР, нашла свое выражение в том, что в Хабаровской энергосистеме, единственной из всех энергосистем ОЭС Востока, не превзойден исторический максимум потребления электрической мощности советского периода. Рекордной отметки в 1828 МВт энергосистема достигла 26 января 1990 года, причем произошло это до присоединения Совгаванского энергорайона. С его учетом показатель был еще выше – 1904 МВт. Пока максимальный постсоветский показатель потребления мощности, зафиксированный 13 декабря прошлого года, отстает от этого исторического значения на 270 МВт, несмотря на постепенное развитие региона и рост промышленной нагрузки.



Игорь БАКАНОВ,

**первый заместитель
директора – главный
диспетчер Хабаровского РДУ:**

– Промышленные мощности региона растут с каждым годом. Построен магистральный нефтепровод Восточная Сибирь – Тихий океан, прошли реконструкцию нефтеперерабатывающие заводы Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре, введен Кимкано-Сунтарский горно-обогатительный комбинат. Потребление мощности крупных предприятий составляет 493 МВт, в первую очередь это железнодорожный транспорт и перерабатывающая промышленность.

Яркой особенностью ОЭС Востока, и Хабаровская энергосистема тут не исключение, является внедрение новых микропроцессорных устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики раньше, чем в западной части ЕЭС России, с целью «обкатки».

Одной из наиболее сложных задач в энергосистеме остается обеспечение надежного электроснабжения потребителей Совгаванского энергорайона. В зимний максимум нагрузок потребление энергорайона не покрывается генерацией Майской ГРЭС, а при аварийном отключении единственной линии 220 кВ он выделяется на изолированную работу.

Игорь Баканов:

– У Майской ГРЭС из 78 МВт установленной мощности на паровую часть приходится лишь 30 МВт, остальное – газотурбинные установки. Такие, как стоят на военных кораблях; они работают на дизельном топливе с ужасающими показателями экономичности. Можно сказать, просто пьют топливо. К тому же они были выполнены Николаевским заводом на Украине, так что возможность полноценного их ремонта утрачена. Обычно газотурбинные установки не работают, мы даем команду на их включение лишь в аварийном режиме. В прочих же ситуациях восполняем дефицит генерации перетоком из Комсомольского энергорайона по линии 220 кВ. В итоге в осенне-зимний период мы частенько идем на уровне максимально допустимых перетоков.

Непростые задачи по управлению режимами во время ремонтных кампаний иногда задают электрометаллургический завод «Амурсталь» в Комсомольске-на-Амуре. Работает он по неритмичному графику, что затрудняет планирование: когда завод включает свои мощные печи, его потребление достигает 120 МВт. Это очень серьезная величина, что сказывается на частотных параметрах энергосистемы.

Игорь Баканов:

– Бывает, жарко приходится в маловодные годы, когда снижается переток из Амурской области в связи с уменьшением загрузки ГЭС. Например, в 2014 году длительное время Хабаровская тепловая генерация работала буквально на пределе своих возможностей, а сети делали все для обеспечения максимального пе-



Когда завод «Амурсталь» начинает плавку металла, его потребление достигает 120 МВт

ретока из Комсомольского энергорайона. Энергосистема вышла из этого испытания без отключений и аварий.

Непросто складывается взаимопонимание с филиалами ОАО «РЖД», которым принадлежит множество подстанций на транзите вдоль Транссибирской магистрали. Сказывается специфика работы транспортников – в ней первично обеспечение движения поездов, и бывает нелегко убедить железнодорожников произвести те или иные переключения, необходимые по режимным условиям или для проведения ремонтов на других объектах. Вместе с тем постепенно устаревает и основная часть электронных защит, установленных на рубеже 1990 и 2000-х годов – в заключительный период электрификации Транссибирской магистрали.

Юрий Воробьев:

– Взаимодействие с коллегами-железнодорожниками постепенно становится более конструктивным. Так, Дальневосточной железной дорогой предпринимаются шаги по повышению наблюдаемости подстанций. До 2020 года планируется обеспечить наблюдаемость всех ее энергообъектов, находящихся в нашем управлении.

Взгляд вперед

Хабаровская энергосистема активно развивается. За последние годы введены шесть линий 220 кВ, в результате стало проще

Газотурбинные установки работают на дизельном топливе с ужасающими показателями экономичности. Можно сказать, просто пьют топливо



На подстанции Амур, включенной в работу в 2016 году, впервые в регионе применены компактные распределительные устройства с элегазовой изоляцией

В оперативно-диспетчерское управление, как правило, идут с удовольствием – это новый уровень профессионализма

управлять режимами во время проведения ремонтов. Федеральная сетевая компания вложила много сил и средств для обновления оборудования, ведется большая работа по замене выключателей и трансформаторов тока, введена ПС 220 кВ Амур, идет реконструкция ПС 220 кВ Селихино.

На 2019–2020 годы намечена реализация проектов по телеуправлению на ПС 500 кВ Хехцир, ПС 220 кВ РЦ и ПС 220 кВ Амур. Рассматривается возможность строительства в Хабаровске новой газовой ТЭЦ-4 взамен давно выработавшей свой ресурс ТЭЦ-1. Ожидается реконструкция городской сети АО «ДРСК» с напряжения 35 кВ на 110 кВ.

Игорь Баканов:

– Перспективной с точки зрения промышленного развития выглядит Еврейская автономная область. Она не имеет собственной генерации – Биробиджанская ТЭЦ работает только на тепловую нагрузку, – но в этом маленьком регионе реализуются крупные проекты. В ЕАО развиваются деревообработка и животноводство, ожидается, что нагрузка Кимкано-Сунтарского ГОК возрастет почти втрое – до 80 МВт. Кроме того, обсуждается возможность экспорта электроэнергии в Китай. Совсем недавно китайская сторона вышла с предложением о поставках через Амур в объеме порядка 50 МВт. Если проект будет реализован, то Хабаровская энергосистема станет второй в ОЭС Востока, имеющей электрическую связь с Китаем.

Школа кадров

В процессе организации региональных диспетчерских управлений основа их коллективов формировалась из сотрудников АО-энерго – опытных высококвалифицированных специалистов. Не стало исключением и Хабаровское РДУ. Но в последние годы филиал активно принимает на работу молодежь: сегодня средний возраст сотрудников не достигает 38 лет. Обновление кадров проходит без ущерба для рабочего процесса.

Игорь Баканов:

– В кадровом вопросе мы занимаем привилегированное положение среди энергетических компаний Хабаровского края: в оперативно-диспетчерское управление, как правило, идут с удовольствием – это новый уровень профессионализма, совершенно другой кругозор. Да, работа трудная, ответственная, но неизменно интересная и благодарная.

Главным источником молодых специалистов для нас является расположенный в Хабаровске Дальневосточный государственный университет путей сообщения. К сожалению, нам не удается привлечь выпускников профильных учебных заведений из западной части страны, как это делалось в советскую эпоху, когда осуществлялся живой обмен между учебными школами профильных вузов. Не так давно приезжал на практику перспективный студент из Томска. Приглашали его на постоянную работу, но молодого специалиста не устроили социальные факторы: транспортная оторванность Дальнего Востока, дорогая аренда жилья, высокая стоимость жизни...

К сожалению, наши вузы не учат на «станционщиков», в то время как в Службу электрических режимов, балансов и развития нам очень бы пригодились специалисты, глубоко знающие электрические станции.

Юрий Воробьев:

– Возможно, уже в силу нахождения не только в одном городе, но и в одном здании наше РДУ является настоящей кузницей кадров для ОДУ Востока: только за последний год от нас перевели трех диспетчеров и одного специалиста в Службу электрических режимов. Бывшие сотрудники Хабаровского РДУ успешно трудятся в руководстве ОДУ Востока и Амурского РДУ,

есть наш бывший специалист и в Исполнительном аппарате в Москве. Мы не жалуемся: приятно, когда люди растут. Значит, по части подготовки кадров мы работаем хорошо.

Секрет профессионализма – формула «Никто, кроме нас»

В энергетику люди попадают разными путями, иногда и вовсе случайно. Зато потом она становится делом всей их жизни, а цементирует единую команду, способную решать сложные и ответственные задачи, конечно, профессионализм.

Юрий Александрович Воробьев, директор Хабаровского РДУ, выбрал стезю энергетика уже после службы армии. Родом он из Кемеровской области. После школы успел поработать на железной дороге электромонтером. Отслужив срочную, Юрий Воробьев тщательно изучил вопрос будущей профессии и выбрал энергетику, хоть представителей отрасли в семье никогда не было. Уже в то время, на рубеже 1970-х и 1980-х годов, работать в сибирской энергетике было престижно и почетно, и никаких сомнений в ее надежности как базовой для народного хозяйства не было.

На выбор специальности повлияла оставившая глубокие впечатления экскурсия на Новосибирскую ГЭС. Закончив Электроэнергетический факультет Новосибирского электротехнического института в 1985 году, Юрий Воробьев получил распределение на малую родину супруги в Амурскую область, на Зейскую ГЭС. Тут же молодой семье были предоставлены однокомнатная квартира, детский садик – в те годы это значило ничуть не меньше, чем сейчас.

Юрий Воробьев:

– Специфика Системного оператора заключается в том, что он отвечает в энергосистеме практически за все и за всех. Ответственность тем более высока, что мы должны беспристрастно обеспечивать соблюдение государственной политики в области электроэнергетики. Системный оператор, как дирижер, координирует технологическую работу энергокомпаний, обеспечивая надежное электроснабжение потребителей и гармоничное, технологически обоснованное развитие энергосистемы.

Наши специалисты в основном работают не с «железом», а с документацией, определяющей работу этого «железа», которое, к тому же, не является нашими активами. Отвечать за не принадлежащее тебе – задача непростая, она налагает немалый груз ответственности. И именно эта ответственность, на мой взгляд, является секретом профессионализма команды Системного оператора – мы всегда на острие, должны все учесть и обеспечить. Никто, кроме нас, этого не сделает.

Алексей Пальшин:

– Не могу сказать, будто в энергетику я шел целенаправленно, но и случайным выбор профессии не назвать. Мои родители – инженеры-электрики по образованию, хоть и работали впоследствии в проектных институтах. После окончания школы я поступил в Дальневосточный политехнический институт, ныне это составная часть Дальневосточного федерального университета. Учился по специальности «Электроснабжение городов и промышленных предприятий» и по окончании вуза пришел электромонтером на Хабаровскую ТЭЦ-1.

Уже в то время, на рубеже 1970-х и 1980-х годов, работать в энергетике было престижно и почетно



Мозаичный щит Хабаровского РДУ, первая половина 2000-х годов

В Центральную диспетчерскую службу Хабаровскэнерго я пришел в 2000 году. Оперативная работа всегда оставалась для меня приоритетом. Это до окончания института я считал, что люди по ночам обязательно должны спать. А потом всю жизнь подчинил сменному графику и уже не видел себя ни на какой иной должности, кроме оперативной.

Важной особенностью работы диспетчера Алексей Герольдович считает способность воспринимать и учитывать огромный поток информации и на ее основании мгновенно принимать оптимальные решения.

Алексей Пальшин:

– Но информация – это не только данные о частоте, перетоках, состоянии оборудования и так далее, это еще и постоянно меняющаяся нормативно-техническая документация, внедряющиеся новые стандарты... Сейчас диспетчер работает с несравненно большим объемом данных, чем в ЦДС «Хабаровскэнерго» или даже в первые годы существования Хабаровского РДУ.

Последние годы в Оперативно-диспетчерской службе существенно обновляется кадровый состав, и я стараюсь по мере сил помогать вновь принятым диспетчерам, передавать им свой опыт. Обычно я прошу, чтобы неопытные диспетчеры при проведении оперативных переговоров включали громкую связь. Бывает, замечаю, как мой молодой коллега сомневается или затягивает принятие решения. Тогда я подключаюсь и стараюсь дать подсказку. Вместе с тем, помогая другим, я сам попутно открываю что-то новое.

Самый молодой специалист технологического блока РДУ – Виктория Жеребцова, пришедшая в Службу энергетических режимов, балансов и развития в 2017 году. После окончания школы Виктория, с детства увлекавшаяся черчением, собиралась поступать на факультет «Промышленное и гражданское строительство». Отговорила работавшая в проектной отрасли бабушка, призвавшая быть более рациональной. Виктория практически спонтанно выбрала специальность «Электрические системы и сети», о которой тогда почти ничего не знала. Когда же она начала в ней потихоньку разбираться и попала на стажировку в Хабаровское РДУ, поняла, что вытянула счастливый билет.



Виктория ЖЕРЕБЦОВА,

**специалист 1 категории
Службы энергетических режимов, балансов и развития:**

– Получив диплом и проработав два года расчетчиком РЗА в сетевой компании, я пришла в уже знакомую мне по стажировке Службу энергетических режимов балансов и развития. Только это был уже новый виток профессионального роста, и мне надолго пришлось забыть о личном времени и свободных вечерах, задерживаясь над изучением нормативной документации и подготовкой к экзаменам и самостоятельной работе. Зато я научилась рационально использовать рабочее время и действовать оперативно. Старшие коллеги безотказно консультировали меня по вопросам основного энергетического оборудования, делились опытом работы с программно-аппаратными комплексами. Система обучения в компании построена так, что позволяет постоянно повышать уровень своих знаний и перенимать опыт работы филиалов других операционных зон. Сложно описать словами мою радость, когда я поняла, что уже вполне готова к самостоятельной работе без наставника.

В Хабаровском РДУ ценят преемственность поколений: здесь трудятся представители нескольких профессиональных династий. Одна из самых больших – династия Казанцевых. Кирилл Казанцев – представитель уже четвертого поколения династии и второго поколения диспетчеров в семье.

Основоположником профессиональной династии Казанцевых был прадед Кирилла Сергей Андреевич. По распределению после окончания Московского энергетического института во второй половине 1930-х он попал на Дальний Восток – вначале на небольшую крепостную электростанцию КЭТ на острове Русском близ Владивостока. После постройки и пуска легендарной ГЭС ДЭСНА он перевелся туда. Этими же стопами пошел его сын Владимир Сергеевич Казанцев, свою трудовую деятельность начавший на той же Майской ГРЭС. Родители Кирилла

Сейчас диспетчер работает с несравненно большим объемом данных, чем в первые годы существования Хабаровского РДУ

Дмитриевича также работают в электроэнергетике: отец в Оперативно-диспетчерской службе ОДУ Востока, мама – в «Хабаровском энерго-сбыте».



Кирилл КАЗАНЦЕВ,
диспетчер Оперативно-диспетчерской службы:

– Выбор профессии не был проблемой – перед глазами был семейный пример, работа в энергетике привлекала меня с детства, я считал и продолжаю считать ее престижной, благодарной и надежной. Спрос на специалистов в области энергетике будет постоянно – без тепла и света люди жить не могут. Особенно сильно повлиял на меня пример отца, по его совету после окончания университета по специальности «Электрические сети и системы» я пошел сначала на производство – на Хабаровскую ТЭЦ-1. Диспетчер должен знать отрасль изнутри и понимать, что именно происходит на объектах, когда он отдает команды. Отработав два года в генерации, пришел в Оперативно-диспетчерскую службу сначала Амурского РДУ, а в прошлом году перевелся в родной Хабаровск.

За без малого шесть лет, прошедших с окончания университета, я только укрепился в своем мнении о профессии энергетика и, конечно, буду приветствовать, если и мои дети продолжат династию. Совет им, разумеется, дам, но и препятствовать иному выбору не стану: считаю, что выбор трудового пути должен быть осознанным и свободным.

Энергетика без кадров в любом случае не останется – работа в нашей отрасли желанна для многих, и особых проблем с персоналом, как мне кажется, тут нет и не будет. Но, конечно, я буду очень рад, если и через много лет руку на пульсе энергосистемы будут держать представители новых поколений нашей семьи.

Энергетика без кадров в любом случае не останется – работа в нашей отрасли желанна для многих

Не только за рабочим столом

В Хабаровском РДУ трудятся семьдесят сотрудников. Здесь сложились сильные спортивные традиции – персонал активно принимает участие в соревнованиях по мини-футболу и в ставших ежегодными спартакиадах с коллегами из ОДУ Востока. День энергетика традиционно отмечается выставками детских рисунков, размещением фотоэкспозиции – среди сотрудников немало людей, увлекающихся фотосъемкой. Благодаря участию во Всероссийской акции Министерства энергетики РФ #ВместеЯрче дети работников Хабаровского РДУ увлеченно знакомятся с рабочими местами своих пап и мам, что помогает им



Экскурсия для детей работников Хабаровского РДУ на рабочие места родителей, 2017 год

определился с выбором будущей профессии. Частенько гостями филиала Системного оператора бывают ветераны электроэнергетики.

Константин Углов,
начальник Отдела технического контроллинга:

– У меня довольно редкое увлечение – длинный бег. Пришел я к нему уже в зрелом возрасте, отнюдь не будучи спортсменом. Чуть меньше 12 лет назад возил сына в секцию скалолазания, проводя в ожидании всю тренировку. Сидеть в машине было скучно, и я напросился в манеж, где занимались скалолазы, захватил форму и стал бегать по залу. Сначала пробежал за занятие всего шесть кругов – это 1,5–2 километра. С приходом весны стал бегать уже на улице вокруг квартала. Вскоре в честь своего сорокалетия пробежал десять километров. С непривычки далось это нелегко – больше часа ушло на дистанцию.

С тех пор я три раза принимал участие в чемпионате России по суточному бегу. Пока мой лучший результат – 158 километров, которые преодолел за 24 часа. Несколько раз участвовал в 12-часовых забегах. В одном из них, пробежав 103 километра, занял первое место по Хабаровскому краю. Участвую также в лыжных гонках вплоть до марафонов.

Длинный бег – это, прежде всего, соревнование с собой. Вышел на старт – значит, уже победил, закончил дистанцию – жизнь прожил не зря. Каждому старту предшествует подготовка. В этот период месячные объемы

довожу до 800 км. Дневные – до 60. Приходится заниматься два часа до работы и четыре после... За прошлый год я суммарно пробежал чуть меньше пяти тысяч километров. Сейчас готовлюсь к забегу Владивосток – Уссурийск общей протяженностью 107 км, который будет проходить 14 апреля.

Над работниками умственного труда довлеет сидячий образ жизни, имеющий весьма пагубные последствия. У меня было немало проблем со здоровьем, пока я не начал бегать. И тогда часть из них отступила, а о других я стал вспоминать гораздо реже. Главное понимать: экстремальность длинного бега заключается в том, что организм работает на пределе своих возможностей по выносливости, и тут важно осознать грань между пользой и вредом. А все необходимые качества развиваются во время занятий – выдержка, выносливость, терпение...

В благодарность бег дарует совсем иное состояние организма и другое отношение к себе. Бег дарит свободу и чувство полета!

Увлечения сотрудников Хабаровского РДУ крайне разнообразны: например, специалист 1 категории ОДС Дарья Демьянова увлекается танцами и завоевывает первые места на различных танцевальных фестивалях, заместитель начальника Службы РЗА Анатолий Камбуров – фотоискусством, начальник Службы АСДУ Максим Колесников собственноручно, не из конструкторов, собирает исторически достоверные модели парусных судов, а его заместитель Роман Шаров увлекается исторической реконструкцией, ведущий эксперт Отдела технического контроллинга Александр Сапегин пишет фантастические романы.



Александр САПЕГИН,
ведущий эксперт
Отдела технического
контроллинга:

– Кто-то ходит в походы, кто-то увлекается лыжами, кто-то лепит из глины, а мне нравится придумывать новые миры. С детства взахлеб читал Бульчева, мэтров Стругацких, Толкиена. Как-то вечером читать было

158 км

за сутки пробежал
Константин Углов



Константин Углов на чемпионате России по суточному бегу, Москва, 2017 год



Тайга к югу от Хабаровска. Фото Анатолия Камбурова

нечего – руки сами потянулись к клавиатуре. Придуманное было отдано на суд публике, посещающей литературный сайт «Самиздат». Читатели потребовали продолжения. С той поры затянуло. Пишу по выходным, чуть-чуть в пятницу вечером, чуть-чуть в субботу и воскресенье, глядишь – к понедельнику собралось 10–15 страничек, которые можно отдать на суд поклонников жанра, часть из которых являются моими коллегами.

Первую книгу написал в 2005 году, за ней последовало еще восемь. Пишу фантастические романы, повести и рассказы, в том числе циклы в жанре фэнтези. Семь книг были напечатаны – вышли в московских «Альфа-книга» и АСТ, а также в «Ленинградском издательстве». Тиражи небольшие, по 4–8 тысяч экземпляров. Также недавно две мои книги были переведены на английский язык и в электронном формате вышли в США и Великобритании в российском издательстве LitWorld, печатающем наших авторов за рубежом.

Творчество дает мне моральное удовлетворение, а иногда и материальное. Последнего немного, но честно заработанные деньги на дороге не валяются. Однако в первую очередь работа над книгами помогает мне расслабиться, развивает фантазию, позволяет познакомиться с интересными людьми. Хобби – это все-таки в основном для души, а не для признания.



Анатолий КАМБУРОВ,
заместитель начальника
Службы РЗА:

– В свободное время я увлекаюсь фотосъемкой и лыжными прогулками. Иногда совмещаю приятное с приятным: катаясь на лыжах, запечатлеваю зимние пейзажи дальневосточной тайги.

Первым моим фотоаппаратом в детстве был «Смена-8М» – самый простой, с ручными настройками. Конечно, я уже давно перешел на «цифру», но до сих пор благодарен за науку прежним пленочным камерам. Считаю, что задание выдержки фотоаппарата, как и уставки устройства РЗА, требует глубокого погружения в теорию.

Чтобы фотосъемка превратилась в фотоискусство, необходимы творческий подход, нетривиальный, вдумчивый взгляд на окружающий мир, желание запечатлеть красивые места и интересные события. Я неоднократно участвовал в конкурсе фоторабот фестиваля «Грань-путешествия, приключения, экстрим», где мои работы входили в состав фотовыставок, организованных в Хабаровском краеведческом музее и в кинотеатре «Гигант».

7 КНИГ

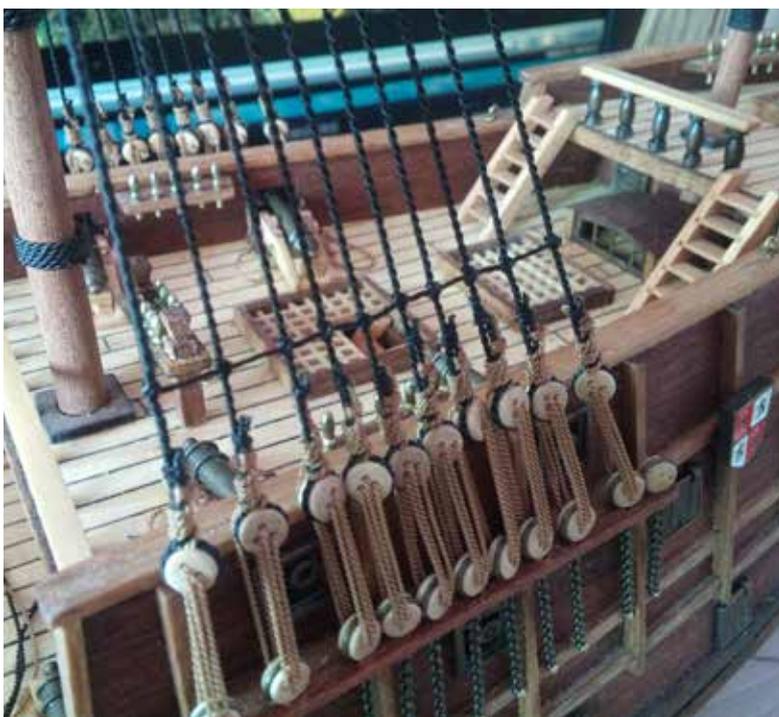
Александра
Сапегина уже
увидели свет



«Российская студенческая весна». Владивосток, 2015 год. На переднем плане – Дарья Демьянова



Роман Шаров на X военно-историческом фестивале «Рыцарский замок». Выборг, 2005 год



Испанский галеон XVI века San Martin, построенный Максимом Колесниковым

Идут годы, растет энергосистема, растут специалисты, внедряются новые технологии. И как самая главная достопримечательность региона – широкий Амур – величаво несет свои воды к студеному морю, так и линии электропередачи ключевой на Дальнем Востоке Хабаровской энергосистемы бесперебойно обеспечивают перетоки электроэнергии и мощности из Приамурья в Приморье и надежное электроснабжение собственных потребителей. Работают заводы, развивается промышленность и транспорт, освещаются и отапливаются дома дальневосточников даже самыми суровыми зимами. Это заслуга всех энергетиков, но не в последнюю очередь тех, кто, прилагая свой профессионализм, верность отрасли, знания и опыт, трудится в Хабаровском РДУ. Проезжая ночью по главной улице Хабаровска, в окнах диспетчерского зала всегда можно увидеть свет – это диспетчеры РДУ держат руку на пульсе сердца дальневосточной энергетики.

Путеводитель по Хабаровскому краю и ЕАО

Гималайский медведь. Занесен в Красную книгу. Размещен на гербе Хабаровского края.

Лососевые. Хабаровский край занимает заметную долю в уловах лососевых на Дальнем Востоке: здесь в путину добывают около 60 тыс. тонн тихоокеанских лососей. Филе семги и нерки более жирное, чем у горбуши и кеты, а кичуж по этой характеристике занимает золотую середину. Самый крупный представитель лососей – чавыча, самый мелкий – нерка.

Хребет Кондёр. Уникальный горный массив в Аяно-Майском районе Хабаровского края, похож на обручальное кольцо. Не принадлежит к числу туристических достопримечательностей, потому что здесь находится месторождение платины государственного значения.

Шантарские острова. Одно из самых красивых мест нашей страны. На островах большое количество скал самых причудливых форм и цветов – розовые, зеленые, красные, белые. По берегам ходят бурые медведи, летает много птиц, вдоль берегов плавают киты, косатки и тюлени.

Остров Токи. Является самым многочисленным лежбищем тюленей в акватории Японского и Охотского морей. Тюлени на острове Токи настолько многочисленны, что заглушают своим ревом штормовую прибой. Помимо тюленей здесь находят убежище сивучи и моржи, выводящие здесь потомство.

Чныррахская крепость. Время создания – 1890–1918 гг. Один из самых больших памятников Хабаровского края, площадь которого превышает 400 га. До настоящего времени сохранилось более 40 фортификационных объектов различных групп и конфигураций.

Озеро Амур. Красивейшее горное озеро, расположенное неподалеку от Комсомольска-на-Амуре. Самое чистое озеро в Хабаровском крае. Прозрачность воды сравнима с байкальской.

Амурский мост. Знаменитый благодаря 5000-рублевой купюре мост через Амур в Хабаровске длиной 3,9 километра. Завершение его строительства в 1916 году замкнуло Великую Сибирскую магистраль от Челябинска до Владивостока, а проект моста восемью годами раньше получил золотую медаль на Всемирной выставке в Париже.



Кульдурские источники. Горячие минеральные ключи известны местному населению с незапамятных времен. Ключи и местность вокруг считались местным населением священными, поэтому о месте нахождения ключей старались не распространяться. Источники отличаются высоким содержанием фтора и кремниевой кислоты. Воды прекрасно воздействуют на организм, очищая его от токсичных веществ, выводя их естественным путем. |



«ПАПА» ОДУ СЕВЕРО-ЗАПАДА

В рубрике «Они были первыми» мы рассказываем о первых руководителях Системного оператора – тех, кто возглавлял региональные или объединенные диспетчерские управления в момент создания компании. Многие из них в силу возраста уже оставили свои высокие посты, но зачастую продолжают помогать действующим руководителям филиалов, трудясь на обычных должностях, другие же ушли на заслуженный отдых. В рассказах героев этой рубрики – живые свидетельства первых шагов Системного оператора, подбор профессионалов-единомышленников, строительство зданий диспетчерских центров, рождение традиций.

В этом номере – рассказ о Сергее Папафанасопуло, долгое время работавшем на руководящих постах в ОДУ Северо-Запада: заместителем генерального директора, главным диспетчером, директором по развитию технологий диспетчерского управления. Коллеги между собой называют его папой, и отнюдь не только для сокращения непривычной для русского уха греческой фамилии. Для кого-то он стал папой в профессии, по профессиональному духу. Папа он и для современного диспетчерского зала и диспетчерского щита ОДУ Северо-Запада – именно при его непосредственном участии более десяти лет назад они были построены заново с применением самых современных технологий, не устаревших до сих пор.

Как говорит о себе сам Сергей Георгиевич, в профессию он попал «по наследству», в оперативно-диспетчерское управление – «по благу», а остался в них – по призванию.

«Энергетические посиделки»

Мои родители окончили Московский энергетический институт и по распределению поехали в составе большой группы молодых специалистов строить Новосибирскую ГЭС. Место, где я родился, сейчас, в том числе «стараниями» моих родителей, затоплено – плещется Новосибирское водохранилище, или как его еще называют – Обское море. Это район города Бердск. Как говорили родители, я был первым «молодым специалистом» на стройке. Мы жили в небольшом общежитии – двухэтажном деревянном здании, на первом этаже которого располагалось управление стройки, на втором – жилые помещения.

Когда станцию построили, отец перешел на работу главным инженером в Западносибирский трест по строительству линий электропередачи и подстанций, а в 1964 году его пригласили работать в создаваемое Минэнерго Казахской ССР в Алма-Ату главным инженером управления капитального строительства. По этому нетрудно догадаться, что с детства меня окружали в основном одни энергетики. Отец был человеком очень коммуникабельным, дома часто бывали коллеги, друзья из других регионов, которые приезжали по работе в командировку и обязательно вечера проводили у нас «на кухне». Рано или поздно все разговоры обязательно сводились к работе, превращаясь в «энергетические посиделки». Вспоминали и студенческую жизнь. Ну как здесь не стать энергетиком?

«Проблемная» фамилия

Школу я окончил в 1968 году в Алма-Ате, и не без влияния отцовских «посиделок» решил поступать в знаменитый МИФИ (Московский инженерно-физический институт, в настоящее время – Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ») – хотел строить и эксплуатировать атомные станции. Учился в математической спецшколе и три из четырех вступительных экзаменов сдал на хорошо и отлично, а когда дошло дело до последнего – устной математики, то получил двойку. И это несмотря на то, что на письменном экзамене я единственный из более чем 20 человек правильно решил все задания всего за полтора часа, тогда как на экзамен отводилось часа 4–5. Экзаменатор мне сказал, что у меня прекрасно сделана письменная работа, правильно решены задачи из устного билета, но все же он даст мне дополнительное задание. «Вы его наверняка не решите», – сказал он. Это был первый и, наверно, единственный раз, когда фамилия сослужила мне плохую службу. Уж больно для МИФИ конца 1960-х годов она казалась неблагонадежной.

Родители нас с братом «берегли» от фамилии Папафанасопуло, точнее от возможных последствий, – до получения паспорта и окончания школы мы носили фамилию нашей мамы. Были Зайцевы. Наверное, это была наивная «охрана»: кому надо, тот все знал о греческих корнях моей семьи. Мой дед – грек и довольно известный хирург – долгие годы провел в ссылке, хотя в Греции ни разу не был. Дело в том, что после войны Сталин выселил греков в Среднюю Азию

Я был первым «молодым специалистом» на стройке



Памятник основателю здравоохранения в Сочи Анастасию Папафанасопуло на территории Адлерской больницы, открыт в 2010 году

Это был первый и, наверно, единственный раз, когда фамилия сослужила мне плохую службу

и Казахстан. Даже к концу 60-х эхо неблагонадежности греческих фамилий все еще давало о себе знать. Так называемые мандатные комиссии проверяли на благонадежность. Основанием попасть под их особый контроль было в том числе происхождение или наличие родственников за границей. Более того, даже и в 1980-х мои попытки поехать в Грецию кончались неудачей. Запросы месяцами ходили по инстанциям, а в ответ я получал письма с формулировками типа «комиссия считает, что у вас нет достаточных оснований для выезда».

Одним словом, после двух неудачных попыток поступления я оставил эту затею с МИФИ и поступил в Павлодарский индустриальный институт – приняли без экзаменов со справкой из МИФИ. Оттуда после первого курса перевелся на энергетический факультет Казахского политехнического института. Год между поступлениями работал в Алмаатаээнерго в службе релейной защиты и автоматики, выполнял довольно нехитрую работу – ремонт счетчиков, реле, – но мне было интересно. Институт окончил с тройкой по истории партии и научному коммунизму, остальные были пятерки. При распре-

делении выбор был небогат: два мясокомбината в Северном Казахстане либо свободное распределение. Мясокомбинаты были готовы принять меня на должность энергетика, но, признаться, я не особенно хотел этим заниматься, мне были ближе и интереснее большие энергосистемы. Тогда в моей жизни появилось то, что называлось «блат». Да-да, и я ничуть этого не стесняюсь, а, наоборот, благодарю своего отца за то, что он мне дал путь в профессию, которой я посвятил всю жизнь и ни разу об этом не пожалел. В энергосистеме Казахстана тогда как раз создавалось Объединенное диспетчерское управление, а отец работал в Минэнерго Казахской ССР, и составил мне некоторую протекцию. Как оказалось, в ОДУ в тот момент были нужны молодые специалисты, но вузы распределения в оперативно-диспетчерское управление не давали. Фактически отец просто свел воедино мое желание получить нормальную интересную работу и потребность ОДУ Казахстана в толковых молодых специалистах.

Медицина или энергетика: выбор ясен

Кто знает, возможно, я бы мог стать врачом, если бы детство проходило в другой атмосфере и в другом кругу. Мои дед и бабушки были медиками. Дед, о котором я говорил выше, – основатель медицины в Сочи, сейчас ему в Адлере, куда они с бабушкой приехали после окончания института, установлен памятник. Его репрессировали в конце 1940-х и до 1958 года он находился в ссылке сначала в Томской области, потом в Казахстане – в Джамбуле. Везде был врачом, где-то даже единственным. После реабилитации ему позволили вернуться в Адлер – в ту самую больницу, которую он создал и возглавлял до ссылки. Адлер с шести лет стал моим вторым родным городом, каждое лето мы с братом проводили там. Однако вот к врачебному делу как-то тяги не было, несмотря на то что у нас и по материнской, и по отцовской линиям практически все были врачи. Возможно, потому что дед практически всегда был на работе, у нас просто не было возможности хоть сколько-нибудь погружаться в его дела, а сами мы не болели! Да и для мальчишек стройка Новосибирской ГЭС была куда более увлекательной. Мы же знали на ней каждый камень.



Служба электрических режимов ОДУ Казахстана. Рабочее место в вагончике, 1974 год

Магия «интересных» аварий

Мое первое место работы – служба электрических режимов ОДУ Казахстана. Я начал там работать 1 октября 1974 года. Часть служб ОДУ Казахстана, в том числе и наша, размещалась в пяти или шести утепленных вагончиках на колесах во дворе здания Минэнерго Казахстана. Чтобы пройти от рабочего места к выходу, нужно было потревожить всех остальных, в том числе и начальника. Это было неудобно, но, как оказалось, очень полезно. Благодаря такому тесному размещению я, молодой специалист, участвовал во всех обсуждениях и принятии решений по вопросам службы. Два года работы в таком тесном контакте стали прекрасной школой. Сейчас мы трудимся в очень хороших условиях, а тогда летом было невыносимо жарко, зимой холодно. Есть, с чем сравнивать. Но работа всегда была очень интересной. Фактически на глазах создавалась объединенная энергосистема и расширялась ЕЭС СССР. Сначала это присоединение Казахстана на напряжении 500 кВ к энергосистеме Европейской части СССР через Урал, потом присоединение ОЭС Сибири к ЕЭС СССР через сети Казахстана на напряжении 500 кВ. Потом освоение уникальных линий электропередачи 1150 кВ – сначала на напряжении 500 кВ, а потом и на 1150 кВ!

Именно во время аварий выявляются все недостатки и недоработки как проектов, так и эксплуатации. А качественное расследование позволяет выявить все «узкие места»

Были и «интересные» аварии. Звучит немного цинично, но профессионалы меня поймут. Например, разрушился блок на Ермаковской ГРЭС, защита не сработала, лопатки турбины тогда находили метров за 300 от станции. Погасили пол-Казахстана. Или был случай, когда во время съезда компартии Казахстана в Алма-Ате погас весь город. Это был февраль: перепады температуры, осадки и высокая влажность, загрязнение изоляции на питающей подстанции. И хотя это было уже вечером, когда все мероприятия съезда закончились, но тем не менее все участники у себя в гостиницах, как и весь город, сидели без света почти до утра.

Такие аварии интересны, естественно, не самим фактом, а базой для исследований. Когда в энергосистеме мы что-либо исследуем, проводим расчеты, то пользуемся математическими моделями. Оценить и уточнить математическую модель можно только сравнением расчетов с реальными режимами. Именно во время аварий выявляются все недостатки и недоработки как проектов, так и эксплуатации. А качественное расследование позволяет выявить все «узкие места», разработать организационные и технические мероприятия, распространить их на аналогичное оборудование и технические системы.

Так что восстановление нормального режима работы после серьезных аварий – задачи непростые, но очень ответственные и интересные для последующего анализа. Расследование таких ЧП – прекрасная школа изучения технологических процессов и багаж знаний для их моделирования, чтобы исключить такое впредь. Их было немного, и все они в памяти.

В ОДУ Казахстана у меня было «хобби» – я коллекционировал все отклонения режимов в ОЭС Казахстана от нормальных с проведением «частных» расследований, различных расчетов, сбором максимального количества фактической информации, моделированием различных ситуаций и возможных развития событий. «А если случится вот так, то что будет?» – этот вопрос я задавал себе постоянно. Это, кстати, очень помогало создавать сценарии тренировок для диспетчеров. Уезжая из Казахстана, оставил библиотеку в 15 томах «бухгалтерских книг» с этими описаниями и расследованиями.

Те годы были переломными на всей территории бывшего СССР



Оперативно-диспетчерская служба ОДУ Северо-Запада и первый щит, располагавшийся в НИИПТ, 1994 год

«Приезжай!»

Одним из первых моих руководителей в Казахстане был Виктор Иванович Решетов, который тогда был главным диспетчером, а потом возглавлял ОДУ Казахстана. Он руководил моим дипломным проектом. В начале 1990-х его назначили директором ОДУ Северо-Запада в Санкт-Петербурге, которое он создавал фактически с нуля после распада СССР и передачи функций диспетчерского управления из Риги сначала в Ленэнерго, а затем уже в им созданное ОДУ в Санкт-Петербурге.

Те годы были переломными на всей территории бывшего СССР. Несмотря на то что Казахстан в общем-то всегда был сравнительно лояльным в языковой и национальной политике, все же и там тогда стали проявляться некоторые «неуютные» тенденции. По касательной это затронуло и нас – появилась некоторая неуверенность в будущем детей. Вопрос о переезде возникал все чаще и чаще. В один прекрасный день я пришел домой на обед и не без настояния супруги взял трубку и позвонил Виктору Ивановичу в Петербург. Его слова помню, как сегодня: «Приезжай! Ты, правда, немного опоздал, начальника службы режимов я уже взял, будешь замом. Когда приедешь?». Этот разговор был примерно в конце апреля 1994 года, 15 августа я уже вышел на работу в ОДУ Северо-Запада в Санкт-Петербурге.



Установка диспетчерского щита в ОДУ Северо-Запада, 2005 год

Операция «Диспетчерский центр»

Большая часть моей работы в ОДУ Северо-Запада связана со службой электрических режимов, которую я возглавлял фактически до создания Системного оператора – до 2002 года, пока Василий Иванович Синянский, ставший генеральным директором ОДУ, не назначил меня на должность своего заместителя. Мне всегда было ближе перспективное развитие энергосистемы, диспетчерское управление, и в общем-то я куда больше обрадовался бы по-

Я могу гордиться тем, что и новый диспетчерский щит, и центр подготовки персонала являются в том числе и моими детищами

вышению именно в этом направлении, а не назначению в руководство всего ОДУ. По крайней мере тогда. Но Василий Иванович решил иначе, и теперь благодаря его настоянию я могу гордиться тем, что и новый диспетчерский щит, и центр подготовки персонала являются в том числе и моими детищами. Он поручил мне курировать эту работу, и на какое-то время я отошел от своих режимных дел. Предстояло полностью перестроить часть здания, принадлежавшую НИИПТ (Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения, сейчас это АО «НТЦ ЕЭС»), и заменить старый мозаичный щит на новый – видеопроекционный, который позволял подавать диспетчеру существенно больший объем динамической информации и достаточно просто и незаметно для оперативного персонала под-



Реконструкция центра тренажерной подготовки персонала, 2004 год

держивать отображаемую схему в актуальном состоянии. Сначала строили центр тренажерной подготовки персонала с небольшим учебным щитом. Этот центр был просто необходим для подготовки диспетчеров в условиях максимально приближенных к реальным. На какое-то время учебный щит стал рабочим, пока шли работы по строительству нового помещения и монтажу нового щита. Мы фактически жили на стройке, и каждый шаг вперед воспринимался как новая победа. Должен отметить, что затеянная реконструкция была не просто косметической процедурой по замене щита. Тогда была полностью заменена, а в большинстве случаев создана, не только технологическая, но и инженерная начинка диспетчерского центра. Это и бесперебойное электроснабжение, и вентиляция, и кондиционирование, и системы освещения и шумоподавления, комфортные рабочие места. Внимание уделяли буквально всему и до мелочей. С нами работала команда хороших архитекторов, которые скрупулезно отнеслись к планированию пространства и созданию комфортных условий труда.

Мы довольно долго искали тех, кто сможет минимизировать шум в диспетчерском зале. Нашли случайно в Интернете, а потом оказалось, что именно эти ребята делали систему шумоподавления для космической станции «Салют». Они спроектировали нам систему таким образом, что, находясь на смене, диспетчер не испытывает никакого дискомфорта от гула оборудования. То, что реализовано у нас в части шумоподавления, я до сих пор считаю одним из лучших проектов. Также мы, пожалуй,



Система шумоподавления – почти произведение искусства. Ее оригинальный дизайн привлекает всех, кто приходит на экскурсии в диспетчерский зал. На фото – студенты Политехнического университета

первыми применили рекуперационную систему вентиляции. Ее действие основано на возможности использовать удаляемое от диспетчерского щита тепло для обогрева помещения. Происходит это благодаря отдельным каналам, поэтому воздушные потоки между собой не смешиваются. По тем временам эта технология была новой и дорогой, но в итоге она уже много раз оправдала эти затраты и показала свою эффективность.

Потом оказалось, что именно эти ребята делали систему шумоподавления для космической станции «Салют»

За горизонтом профессии

Когда закончили стройку, я все же с радостью вернулся непосредственно в электроэнергетику. С 2005 по 2007 год был главным диспетчером ОДУ Северо-Запада, но все равно всегда тянуло в перспективное развитие, поэтому с 2007-го и до выхода на пенсию в 2016-м я работал директором по развитию технологий диспетчерского управления – процентов на 70 это как раз и есть вопросы перспективного развития энергосистемы. Согласитесь, это же ведь очень интересно – заглянуть за горизонт и попытаться там найти правильную дорогу. Более того, я уверен, что это залог успеха любого дела, а в такой отрасли, как энергетика – особенно. Сегодня наплодилось море проектных институтов – «карликов» (институт – громко сказано), которые берутся за все, за что платят деньги, выигрывают конкурсы за счет демпинга, а потом ищут, кто бы сделал за них эту работу подешевле. Это одна



Сергей Папафанасопуло – один из лучших знатоков истории диспетчерского управления – на встрече с журналистами во время открытия музея ОДУ Северо-Запада, ноябрь 2017 года

из причин того, что сегодня, к сожалению, мы достаточно часто сталкиваемся с некачественным проектированием.

Похоже, мы еще не приспособились к рыночной экономике, стало много хозяев, которые плохо прогнозируют свое развитие. Практически нет ни одного технологического присоединения, которое бы не отставало от заявленных сроков на пять и более лет и не завывало свои запросы в 1,5–2 раза! Это относится и к прогнозам присоединения конечных потребителей, и к прогнозам субъектов РФ по развитию своих регионов – все завывают, и завывают сильно. При плановой экономике, как мне кажется, процесс развития энергетики был более предсказуемым.

Между финансистами и энергетиками

Мои сыновья, судя по тому, чем они занимаются сегодня, выбрали свой путь с оглядкой и на меня, и на мать. Моя жена – финансист. Долгие годы она работала финансовым директором в крупном тресте. В большей степени они пошли по ее стопам.

Старший сын руководит финансовым блоком, младший – работает в сфере маркетинга, но оба – в энергокомпании. Периодически и у нас дома бывают «энергетические посиделки» с сыновьями по части «выравнивания интеллекта»: старший сын работает с финансами, старается вникать во все нюансы, куда тратятся деньги, поэтому по части технологий я у себя в семье «консультант на общественных началах». |



Василий Синянский и Сергей Папафанасопуло на торжественной церемонии открытия диспетчерского зала после реконструкции, 2006 год

Энергетик
в четвертом
поколении:
в отрасли работали
его прадед, дед,
бабушка, отец, мама



МАКСИМ БАБИН:

«Руководитель должен уметь настроить коллектив на решение задач любой сложности»

Генеральный директор Филиала АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Юга» Максим Бабин – энергетик в четвертом поколении. В отрасли работали его прадед, дед, бабушка, отец, мама – в семье любовь и уважение к профессии передается от старших к младшим, из поколения в поколение с 40-х годов прошлого столетия.

В «Интервью без галстука» Максим Анатольевич рассказывает о том, какие условия требуются для возвращения будущих энергетиков, почему родительское гнездо на Урале до сих пор является точкой притяжения для всех родных и близких и как правильно варить уху «по-бабински».

– Максим Анатольевич, вы коренной уралец. Где прошло ваше детство?

– В поселке Рефтинском Свердловской области, где расположена одна из крупнейших отечественных тепловых электростанций – Рефтинская ГРЭС (ныне филиал ПАО «ЭНЭЛ Россия»), установленная мощность которой составляет 3 800 МВт. Поселок был заложен в начале 1960-х, а уже в 1971 году, с пуском первого блока, туда приехали мои родители. Надо сказать, что на Рефту родители попали благодаря красному диплому мамы: работать на станции в те годы было очень престижно, а попасть туда – невероятно сложно. Мама благодаря отличной учебе имела право выбора станции. Рефтинская ГРЭС находится всего в ста километрах от Екатеринбурга, и для нее, коренной свердловчанки, было важно остаться работать в родных местах. На электростанции маму приняли в службу релейной защиты автоматики, измерений и телемеханики, но позже она ушла из релейки и занималась рабочей мощностью, балансами – это ей было ближе, интересней.

Мой отец принимал непосредственное участие в пуске всех десяти блоков станции, и за двенадцать лет прошел путь от электромонтера до заместителя начальника электротехнического цеха по релейной защите автоматики, измерений и телемеханики, получив колоссальные знания и опыт. На Рефтинской ГРЭС отец работал в очень сложный, но интересный период: ежегодно на станции вводили в работу новый энергоблок, и этот процесс требовал серьезных знаний, навыков и организаторских способностей. Много лет спустя, уже работая в ОДУ Урала, я приезжал на Рефту, и сотрудники станции с гордостью показывали мне первый стенд основной электрической схемы Рефтинской ГРЭС, который был сделан руками Анатолия Бабина еще в 1970-х. Вообще я считаю Анатолия Викторовича Бабина одним из самых сильных релейщиков страны периода 70-х – 90-х годов прошлого века, и не потому что он мой отец. Это заслуженная оценка многих его коллег

и соратников по большой энергетике. Практический опыт и знания, полученные на станции, помогли ему многие годы, особенно когда во второй половине 1990-х он стал главным инженером Магистральных электрических сетей Урала, проработав на этой должности 15 лет.

В 1975-м в Рефтинском родился я, через два года появилась на свет моя сестра Юлия. Отлично помню ощущения первых семи лет своей жизни – большой поселок, красивая природа, чистый воздух и... невероятная по меркам сегодняшних дней для ребенка моего возраста самостоятельность. Конечно, реалии того времени значительно отличались от нынешних. В 1970-х – 80-х большинство советских детей, начиная с первого класса, получали ключ от квартиры, который носили на шнурке на шее, чтобы не потерять. Родители работали, и в школу за руку не водили даже семилеток. Мы приходили после уроков домой, подогревали оставленный мамой обед, ели, делали уроки, ходили в секции. Одним словом, были достаточно самостоятельными. Когда я учился в первом классе, в мои обязан-

Я считаю Анатолия Бабина одним из самых сильных релейщиков страны периода 70-х – 90-х годов прошлого века



Юлия и Максим с родителями в Рефтинском, 1977 год

СПРАВКА

Максим Бабин родился 9 августа 1975 года в поселке Рефтинский Свердловской области.

В 1997 году получил специальность инженера, окончив факультет «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» УПИ – Уральского государственного технического университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. С 1998 по 2000 год проходил службу в Вооруженных Силах РФ.

Трудовую деятельность начал в 1996 году электромонтером по ремонту аппаратуры РЗА 2 разряда цеха исследований диагностики и наладки в ПРП «Свердловэлектроремонт». В 2000 году перешел на работу в ОДУ Урала на должность инженера, затем диспетчера, старшего диспетчера, начальника Службы развития и технического перевооружения.

1 февраля 2011 года назначен директором по развитию технологий диспетчерского управления в ОДУ Средней Волги.

1 февраля 2015 года – заместителем директора по управлению развитием ЕЭС ОАО «СО ЕЭС».

1 мая 2016 года возглавил ОДУ Юга.

Награжден рядом корпоративных наград, памятной медалью «XXVII Всемирная летняя универсиада 2013 года в г. Казани». В 2015 году занесен на Доску почета ОАО «СО ЕЭС».



Поселок Рефтинский, 1978 год

ности входило забрать младшую сестру из детского сада, привести домой и присмотреть за ней до возвращения родителей с работы.

В 1982 году мы переехали в Свердловск – отца пригласили в Свердловэнерго на должность начальника Центральной службы релейной защиты и автоматики. Но в места моего детства мне доводилось приезжать еще много раз – первые два года после окончания института я работал в группе наладки производственно-ремонтного предприятия «Свердловэлектроремонт» и частенько выезжал в командировки на Рефтинскую ГРЭС.

– Энергетику выбрали благодаря родительскому примеру?

– Думаю, что выбор базовой профессии был для меня предопределен: несколько поколений моих родных в отрасли в какой-то мере определили мое будущее. Точные науки я любил и понимал, что технический вуз для получения высшего образования мне подходит как нельзя лучше. Уже в 11 классе я начал посещать подготовительные курсы, а по окончании школы поступил на электротехнический факультет кафедры

«Автоматическое управление электроэнергетическими системами» Уральского политехнического института, на тот момент им. С.М. Кирова.

Время студенчества было очень насыщенным – и учебой, и работой, и производственными практиками. Группа у нас была сильная и дружная, но по разным обстоятельствам из зачисленных на 1-й курс 24 студентов спустя пять лет дипломы защищали только 15 человек. Честно признаться, не всех помню, кто «потерялся» по дороге. С большим удовлетворением отмечу, что сегодня большая часть моих сокурсников работают в большой энергетике по своим профильным специальностям, и среди них очень много ярких, состоявшихся руководителей и специалистов. Мы не теряем друг друга из виду, стараемся собраться на встречу выпускников, несмотря на то, что все разбросаны по стране.

«Пиджак» Максим Бабин

– По окончании вуза вы были мобилизованы в армию и два года отслужили офицером. Это был полезный для вас опыт?

– В армию я ушел не сразу после получения диплома – успел почти два года отработать в «Свердловэлектроремонте», жениться. И тут меня пригласили в Октябрьский военкомат. Я явился к военкому, и мы очень хорошо, при полном взаимопонимании поговорили о моей будущей службе. Результатом нашего общения стало предложение служить по гражданской специальности – инженером-электриком. Надо отметить, что традиционная специализация нашей военной кафедры в Уральском политехе – танковые войска. Но как раз в период моей учебы институт совместно с командованием Уральского военного округа создал на кафедре два экспериментальных подразделения с грифом «войсковая разведка», в одно из которых я и попал. Двухлетняя подготовка на кафедре завершилась военными сборами, которые проходили в Асбестовской бригаде спецназа и где я совершил свои первые три прыжка с парашютом.

Молодых специалистов, призванных после окончания вуза, в армии традиционно называют «пиджаками». Одним из таких «пиджаков» предстояло стать и мне. При этом я имел не только качественное техническое образование, но и три года – с учетом длительной практики на пятом курсе – практической работы, что, конечно, очень

Моя молодая супруга, выйдившая замуж за инженера, вдруг в одночасье стала женой офицера со всеми вытекающими последствиями

помогло мне во время службы. Я был направлен в 5-ю Отдельную армию ВВС ПВО, в подразделение ремонта радиотехнического вооружения. Это была не энергетика, но все-таки близкая сфера деятельности – я ремонтировал и восстанавливал дизель-генераторы, нес ответственность за функционирование двух подстанций, находившихся в нашей части. Строевой подготовкой наше подразделение не занималось – только своим прямым функционалом.

Я не считаю «армейский период» выброшенным из жизни, скорее, это был момент окончательной закалки того характера, который стараниями моих отца и деда ковался с самого детства. Кроме того, армия научила меня самостоятельно принимать решения – в противовес стереотипу, в соответствии с которым считается, что в армии думать вообще не надо, за тебя и так всё решат.

На этапе увольнения в запас со мной разговаривал командир части, пытаюсь уговорить остаться служить по контракту и рисуя перспективы карьерного роста. Но я считал и считаю, что мое место все-таки в большой энергетике, а не в армии.

– Не секрет, что в конце 1990-х армейское довольствие значительно проигрывало

зарплате гражданского инженера. Как ваша молодая семья перенесла материальные трудности?

– Я женился перед самой армией – в 1998 году, и моя молодая супруга, выйдившая замуж за инженера, вдруг в одночасье стала женой офицера со всеми вытекающими последствиями. Елена оканчивала пятый курс УПИ, как отличница получала повышенную стипендию, но финансов после моей мобилизации стало катастрофически не хватать: и без того небольшое денежное довольствие военным в то время выплачивали с задержками. Брать деньги у родителей не позволяла совесть: уже с середины первого курса я начал подрабатывать и полностью обеспечивать собственное существование, поэтому вернуться в детство и сесть на родительскую шею было уже решительно невозможно. Но и отец, и мама сложность ситуации, конечно, видели и молодую семью понемножку поддерживали – в целом, концы с концами мы сводили, но время это запомнилось нам с супругой как действительно трудное. Тем не менее, считаю этот жизненный опыт очень важным: он научил нас ценить каждый заработанный рубль и планировать даже самый мизерный бюджет без дефицита.

Я благодарен Елене, что за 20 лет совместной жизни она ни разу меня не упрекнула за трудности и в самые тяжелые периоды жизни была настоящей поддержкой. Да и сейчас она для меня самая главная поддержка. Лена с красным дипломом окончила теплотехнический факультет УПИ по специальности «Атомные электрические станции». Единственным возможным для нее трудоустройством на тот момент была Белоярская АЭС – но в этом случае работы по специальности в Екатеринбурге лишился бы я. В общем, работать с перспективой в этой семье мог только один из нас, и мы приняли консолидированное решение: карьера Лены была принесена в жертву моей работе. Я считаю, что в результате все сложилось достаточно неплохо: жена реализовала себя и как бизнесвумен – она занимается бизнесом в медицинской сфере, и как мать – у нас трое детей.

Не бояться вызовов

– Демобилизовавшись в 2000-м, вы сменили специализацию – из наладки перешли



Военные сборы в Асбестовской бригаде спецназа (Максим Бабин в верхнем ряду слева), 1996 год

Диспетчер ОДУ – это инженер с уникальными знаниями, опытом и, может быть, даже сверхспособностями

в оперативно-диспетчерское управление. Что послужило толчком к таким важным переменам?

– Эту историю я никогда никому не рассказывал, и знали о ней только два человека – мой отец и Вячеслав Дмитриевич Ермоленко, на тот момент директор ОДУ Урала.

У родителей был садовый участок в товариществе «Энергетик-4», где нашими соседями была семья Вячеслава Дмитриевича, с которым отец много лет работал вместе на Рефтинской ГРЭС и был в хороших товарищеских отношениях. В августе 2000 года, когда я был в отпуске перед демобилизацией, мы с отцом приехали на дачу, и он по-соседски забежал на чашку чая к Вячеславу Дмитриевичу. Ушел и пропал. Уже нужно уезжать, а его все нет и нет. Я пошел к соседям, Вячеслав Дмитриевич в разговоре со мной спросил, куда я иду после демобилизации. Я ответил, что на прежнее место работы – в «Свердловэлектроремонт». И тут Ермоленко мне говорит: «Диспетчером в ОДУ Урала не хочешь пойти? У меня через 7-8 месяцев освобождаются две вакансии, два старших диспетчера уходят на заслуженный отдых».

Я был, конечно, ошарашен, поскольку понимал, что диспетчер, а тем более диспетчер ОДУ – это инженер с уникальными знаниями, опытом и, может быть, даже сверхспособностями

ми. Я и вообразить не мог, что в самом начале своего трудового пути мне представится возможность перейти на работу в такую серьезную организацию, еще и с перспективой стать диспетчером. Нужно ли говорить, что я согласился? Прошел достаточно серьезную необходимую подготовку, успешно сдал экзамены (экзамены в те времена принимались день, а то и два) и был допущен к дублированию на должность диспетчера. Мое первое дублирование прошло с одним из самых сильных на тот момент старших диспетчеров ОДУ Александром Николаевичем Филинковым. Сегодня он один из самых ярких и грамотных директоров по управлению режимами – главных диспетчеров ОДУ.

Те базовые знания в отношении электросетевого комплекса, которые у меня были, конечно, оказались серьезным подспорьем в изучении материалов. При этом опыта работы на станции я совсем не имел, поэтому пришлось пройти большую стажировку на родной Рефтинской ГРЭС и самой крупной на территории операционной зоны ОДУ Урала гидроэлектростанции – Воткинской. Но и позже, уже будучи диспетчером, я использовал каждую возможность побывать на действующих электроустановках, чтобы, как говорится, не терять нюх и понимать, каким сложнейшим и разнообразным оборудованием ты управляешь, находясь на смене.

Через два с половиной года я уже стал старшим диспетчером. За семь лет работы буквально пропустил через себя и ликвидацию аварий, и работу в сложной схемно-режимной обстановке, и ввод новых объектов. Находясь на смене в должности старшего диспетчера, я знал и понимал, что за спиной никого нет, и все решения должны быть приняты мной и только мной. И, осознавая эту ответственность, принимал ее на себя. Вот это чувство – «я отвечаю за все» – было очень важным.

– Кто из коллег оказал наибольшее влияние на ваше профессиональное становление?

– Мне вообще везло с учителями в жизни. В «Свердловэлектроремонте» моим наставником стал релейщик по призванию Сергей Петрович Сальников – собранный, спокойный, грамотный, надежный. В ОДУ Урала меня многому научили Александр Петрович Тураев, на тот момент заместитель главного диспетчера ОДУ Урала, и Юрий Серафимович Большаков – заместитель начальника оперативно-диспетчерской службы.



Во время стажировки на Воткинской ГЭС, 2001 год

8 лет

эта модель работает, но я до сих пор очень внимательно слежу за работой оперативно-диспетчерской службы Тюменского РДУ

Вообще нужно сказать, что уральская школа считалась и по праву считается сегодня одной из самых сильных. Даже не буду перечислять, сколько ярких технологов и руководителей она вырастила. У многих из них я учился и учусь сегодня. Есть еще одна неординарная и значимая для всей ЕЭС России школа – это школа южная. К ней я прикасался, приезжая на курсы диспетчеров в начале 2000-х. Мне повезло познать на практике обе, и сегодня, работая в ОДУ Юга, я стараюсь объединить все лучшее обеих школ.

Но самым главным наставником в профессиональной жизни, поддержкой во всех важных и трудных ее эпизодах для меня всегда был и остается отец – высококлассный специалист, релейщик от бога. Из большой энергетики он ушел в 2011 году с должности главного инженера МЭС Урала. Но и после этого отец еще несколько лет передавал свой бесценный опыт, работая главным инженером в проектном институте ИЦЭ Урала.

Любимое детище

– Максим Анатольевич, в Системном операторе вы прошли все ступени карьерной лестницы, занимались в технологическом блоке разными направлениями деятельности. Какой период профессиональной жизни вы считаете для себя наиболее сложным?

– 2000-е годы – это активная фаза реформы российской электроэнергетики, в рамках которой была сформирована третья ступень оперативно-диспетчерского управления – региональные диспетчерские управления. Работая начальником Службы развития и технического перевооружения ОДУ Урала, я принимал непосредственное участие в создании Башкирского РДУ, и для меня это была непростая задача. Но мы с ней успешно справились.

– А какая работа была вашей душе ближе всего?

– Абсолютно все направления трудовой деятельности, которые я прошел, были по-настоящему интересны – выбрать самое «душевное» очень непросто. Если говорить о конкретном проекте, то, наверное, один из самых ярких для меня – создание модели двухуровневой структуры оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне Тюменского РДУ, которым я занимался в 2008–2010 годах. Это была нестандартная задача, к решению которой был привлечен значимый ресурс Системного оператора. Цель, которую мы преследовали, предполагала при минимальных затратах обеспечить выполнение всех требований, предъявляемых диспетчерским центрам при выполнении функции оперативно-диспетчерского управления в границах зоны ответственности. И задача, после многих итераций и рассмотрения множества вариантов, была решена и одобрена руководством. Прошло уже восемь лет, как эта модель работает, но я до сих пор очень внимательно слежу за работой оперативно-диспетчерской службы Тюменского РДУ, вижу все их успехи и достижения.

Еще одним крайне интересным и полезным для себя опытом считаю время работы в ЦДУ. Этот период для меня по-новому раскрыл широту проблематики многих вопросов. Уверен, что не будь у меня этого «московского» опыта, многие сегодняшние задачи в ОДУ я решал бы другим путем, где-то более сложным и трудным.

Я считаю, что настоящего успеха в энергетике может добиться только многогранный человек – если ты работаешь, мыслишь и рассуждаешь только в одной плоскости, не можешь посмотреть на задачу с разных точек зрения и создать несколько вариантов ее решения, ты никогда не станешь профессионалом.



Главный щит управления Нижневартовской ГРЭС (Максим Бабин справа), 2002 год

Переезд на новое место повлек некоторые бытовые и социальные сложности

– Вы жесткий руководитель? Приходилось ли вам принимать непопулярные решения?

– Скорее требовательный. Но в первую очередь требовательный к себе: не могу представить, что не выполню поставленную задачу.

Принимать непопулярные решения, конечно, приходилось, но иду на это в последнюю очередь, когда остальные способы заставить работника или группу работников пересмотреть свое отношение к работе не возымели действия. Несмотря на то, что в уральской школе, учеником которой я себя считаю, превалируют демократичные методы руководства, я придерживаюсь жестких принципов. Но требую сначала с себя, и только потом уже – с подчиненных. Не терплю расхлябанности. Пресекаю формальное отношение подчиненных к своим обязанностям.

Объединенная энергосистема Юга – очень сложный в техническом смысле организм, поэтому расслабленное состояние руководителя, который не реагирует на недобросовестное и поверхностное отношение к работе, очень быстро приведет к сбоям в функционировании огромного механизма, и последствия таких сбоев могут быть самыми печальными. Ценю доверие руководства Системного оператора, поручившего мне управление сложной во всех отношениях

операционной зоной Единой энергосистемы. Понимаю, что не имею права подвести, и помню об этом, организовывая свою работу и работу большого коллектива ОДУ Юга. Большое внимание уделяю организации и помощи в работе РДУ операционной зоны ОДУ Юга.

При этом к вопросу принятия любого важного решения стараюсь подходить крайне аккуратно. И с тех пор, как начал работать на руководящих должностях, обязательно выслушиваю мнение членов своей команды, рассматриваю все представленные аргументы, но решение в итоге принимаю сам. Безусловно, в ряде случаев обращаюсь за помощью и советом к старшим коллегам.

Прораб и снабженец Елена Бабина

– Легко ли вы «прижились» в регионе, который сильно отличается от привычного вам Уральского?

– Я очень неприспособленный человек, больше думаю о том, как на новом месте будет себя чувствовать моя семья. Правда, летом немного омрачает мое существование аллергия на амброзию, но я уже привык и научился с ней справляться. В плане климата юг России нашей семье очень хорошо подошел. Конечно, переезд на новое место повлек некоторые бытовые и социальные сложности – все-таки и родные и друзья остались на Урале, – но в целом глобальных и непреодолимых проблем он нам не принес. Небольшой круг общения вне работы у нас с женой и детьми здесь сложился, от одиночества мы не страдаем. Поэтому – да, прижились.

– Вы построили в Пятигорске собственный дом. Любите жить на земле?

– Да. Первый опыт такой жизни мы приобрели еще на Урале, когда в начале 2000-х построили с родителями дом в селе Кашино в 40 км от Екатеринбурга. Затем – в Самаре, когда мой коллега по ОДУ Урала и хороший друг Олег Александрович Громов в 2010 году возглавил ОДУ Средней Волги и пригласил меня на должность директора по развитию технологий диспетчерского управления. В январе 2011 года мы с семьей переехали в Самару, и сразу же встал вопрос: какое жилье покупать? После долгих размышлений приобрели уже жилой дом, под-



С супругой Еленой во время отпуска в Германии. Мюнхен, 2007 год



Арсений, Ксения и Иван Бабины. Кисловодск, 2018 год

Елене пришлось
взять на себя
функции
и руководителя
проекта,
и снабженца,
и прораба

ремонтировали его и достаточно быстро переехали. С тех самых пор уже не представляем своей жизни в квартире.

Но если в Самаре мы глобально не погружались в стройку, то в Пятигорске пришлось это сделать в полной мере: мы купили земельный участок, на котором были возведены только стены будущего дома. От меня из-за загруженности на работе помощи было немного, поэтому Елене пришлось взять на себя функции и руководителя проекта, и снабженца, и прораба. Считаю, она блестяще справилась с новыми задачами, потому что за несколько месяцев все основные работы по достройке и отделке были завершены, и вот уже вторую зиму мы живем в собственном доме, который находится в десяти минутах езды от моей работы. Это огромный плюс – времени на дорогу я почти не трачу, и несмотря на то, что в семь часов утра уже на работе, а в семь вечера – еще на работе, у меня получается выкроить время на общение с семьей.

Мужики и принцесса

– Максим Анатольевич, вы получили традиционное мужское воспитание. Повлияло ли оно на то, как сегодня вы воспитываете своих сыновей?

– Конечно. Я закладываю им ровно тот фундамент, на который в свое время поста-

вили меня дед Виктор Павлович Бабин и отец: не обижай слабого, держи данное слово, умеи делать любую мужскую работу. Впервые дед дал мне инструмент в руки в шесть лет – и он, и отец всегда старались привлечь меня к своим делам, к восьмому классу я мог выполнять даже простейшие сварочные работы. Конечно, своим мальчишкам сварочный аппарат я пока в руки не даю, но ручным инструментом для своих восьми лет они владеют весьма неплохо: например, недавно они вдвоем полностью практически самостоятельно собрали купленные стеллажи. В общем, стараюсь привить им навык работать руками.

Арсений и Иван – двойняшки, учатся во втором классе английской школы, занимаются спортом, ходят на плавание. Мальчишки и внешне совершенно разные, и по характеру – полные противоположности.

Младшая, шестилетняя Ксения, конечно, принцесса, которой все прощается: она вьет веревки не только из отца, что, в общем-то, частенько практикуют единственные дочери, но и командует братьями. Супруга вполне спокойно и без сантиментов держит Ксюшу в рамках, а я не могу проявлять к дочери даже минимальную твердость и позволяю ей буквально все, что, конечно, Еленой постоянно порицается.

«Драмкружок, кружок по фото, а еще мне петь охота...»

– Есть ли у вас какое-то хобби? Чем вы занимаетесь в свободное время?

– Я очень люблю реку, считаю себя туристом-водником. Наша первая, тогда «энергетическая» команда сколотилась еще на старших курсах института. В состав ее входили шесть человек, включая братьев Петренко – Константина и Алексея. Сегодня Константин работает заместителем главного диспетчера Тюменского РДУ, Алексей – работник исполнительного аппарата. Некоторое время мы были не просто туристами – ходили по категорийным речкам. Сначала сплавлялись на байдарках, в начале 2000-х переквалифицировались и пересели на катамараны. Конечно, с увеличением загрузки на работе и с возрастом стало меньше возможностей для спортивных походов, которые требуют немало времени. Начиная с 2010 года могу

Приехав однажды к нам в гости и обнаружив в поселке Рефтинский музыкальную школу, бабушка сразу меня туда отвела

позволить себе только то, что я называю «маршрут выходного дня»: сплав по рекам Пермского края и Свердловской области – Чусовая и все ее притоки, Усьва, Койва... На эти маршруты ходим большим составом из 10–12 человек. Выезжаем обычно в первой половине июня на четыре-пять дней. Обязательно в состав команды входят мои отец и дядя. Мы шутим, что они за нами присматривают, чтобы мы не потерялись, но на самом деле и отец и дядя Володя тоже большие любители водных сплавов и заядлые рыбаки. В эти поездки мы не берем ни жен, ни детей, оставляем на базе телефоны и погружаемся в полный информационный вакуум.

Здесь, на Кавказе, мне очень нравятся поездки в горы. В 2015 году я первый раз побывал в Республике Дагестан: потрясающая природа, уникальная красота окружающего мира, доступная здесь и сейчас. Считаю, что Дагестан – один из красивейших регионов России, где непременно нужно развивать массовый туризм. Мы, живущие поблизости, видим, что подвижки есть и работа в этом направлении ведется.

Вообще я люблю путешествовать, особенно за рулем автомобиля. Стараюсь использовать малейшую возможность, чтобы в выходные дни с семьей хотя бы просто прокатиться по окрестностям.

Если же говорить о зимних активностях, то это, конечно лыжи – и беговые и горные. В детстве и юности я занимался в секции

беговых лыж. Занимался для удовольствия и общего физического развития. Сейчас встаю на беговые лыжи только приезжая на новогодние каникулы к родителям в Екатеринбург. А здесь, на Кавказе, если и встаю, то на горные – местные трассы для горнолыжников Домбай, Архыз и, конечно же, Эльбрус – замечательные.

Параллельно со спортивным я по настоянию бабушки – маминой мамы – получал развитие духовное: приехав однажды к нам в гости и обнаружив в поселке Рефтинский музыкальную школу, бабушка сразу меня туда отвела и записала в класс скрипки. Когда мы переехали в Екатеринбург, я перевелся в класс фортепиано и благополучно окончил музыкальную семилетку. Помню, что во время учебы музыкальная школа сильно мешала мне заниматься спортом. И только мысль о том, что для моих уроков родители приобрели хороший новый инструмент и на протяжении нескольких лет ежемесячно платят за мое музыкальное развитие 23 рубля, останавливала меня от решительного шага расстаться с искусством. К сожалению, получив аттестат, я уже больше к фортепиано практически не подходил. Иногда для души беру в руки гитару. Но не считаю, что музыкальное образование было бессмысленным: как говорила моя мудрая бабушка, «великим пианистом ты, может, и не станешь, но музыка даст тебе необходимое для культурного человека развитие и научит чувствовать прекрасное».



Сплав на катамаране. Максим Бабин и Алексей Петренко. Река Лемеза, 2005 год

Родовое гнездо в селе Кашино

– В вашей семье существуют какие-то традиции?

– Конечно. Уже двадцать лет мы всем большим семейством собираемся на Рождество в родительском доме в Кашино – старинном уральском селе, которое находится в Сысертском районе Свердловской области. Наши родные приезжают на встречу даже из Германии – там живет моя двоюродная сестра с семьей. К сожалению, моя сегодняшняя работа и уровень ответственности не дают такой свободы передвижений, как раньше: в длинные новогодние каникулы ситуация в энергосистеме не всегда позволяет мне покинуть операционную зону. Но при малейшей возможности хотя бы на пару дней я присоединяюсь к моим родным – родители, их братья и сестры с семьями,

моя сестра Юля с семьей, моя супруга с детьми обязательно собираются за праздничным рождественским столом в родительском, как мы шутим, «имении».

Еще одна традиция, которую мы с отцом поддерживаем, по-моему, всю мою сознательную жизнь, – зимняя рыбалка, на которую мы просто обязаны выбраться хотя бы раз в году. Папа заядлый рыбак, ну и я это дело люблю – посидеть с удочкой. Рыбы в уральских реках и озерах достаточно, поэтому удовольствие от процесса всегда подкрепляется неплохим результатом.



С родителями Анатолием Викторовичем и Галиной Михайловной, 2016 год

Общее любимое блюдо нашей семьи, к изготовлению которого подключаем даже детей, – пельмени. Лепим их много, начинку делаем из разных видов мяса.

– Есть ли в вашей жизни девиз?

– Не бояться трудностей и вызовов! И еще один, являющийся не девизом по жизни, а организационной составляющей успешной в моем понимании работы: решение всегда за мной.

На всех этапах моей трудовой карьеры это для меня актуально, а последние несколько лет чувствую и осознаю это ежесекундно. Когда ты отвечаешь за результат работы большого коллектива – это накладывает определенный отпечаток. Руководитель должен уметь организовать и объединить коллектив, должен уметь

Хариус – самая чистая рыба, его ценила еще Екатерина II, для которой с Чусовой его в малосольном виде доставляли ко двору

– Умеете ли вы готовить и какое блюдо является вашим любимым?

– Любимое – уха из хариуса по рецепту моего деда. Ничего вкуснее я не ел. Сейчас эту уху варит папа, и для меня навсегда это вкус детства. Хариус – самая чистая рыба, его ценила еще Екатерина II, для которой с Чусовой его в малосольном виде доставляли ко двору. Я вообще рыбоед – белая рыба у меня на первом месте, да и на втором тоже. К мясу отношусь ровно, хотя от хорошего стейка не откажусь.

Последние два года готовлю плов, с тех пор как мне друзья подарили на день рождения казан. Примерно с пятого раза стало неплохо получаться. Вообще это блюдо готовится, когда собирается большая компания. Рыбу в семье во всех форматах готовлю только сам. Люблю готовить на мангале. Вообще, смена деятельности, в том числе приготовление пищи, позволяет ненадолго переключаться от работы, что дает возможность более эффективно отдохнуть. В общем, в роли повара выступаю с удовольствием – когда у тебя выходной, есть все необходимые продукты, а к столу ожидаются гости, то почему бы и не поколдовать у плиты или мангала.



РЕЦЕПТ УХИ «ПО-БАБИНСКИ»:

Настоящая уха готовится на костре. Нужен котелок, лучше литров на 10, вода – обязательно из чистой реки. Лук, соль, перец, лавровый лист, крупно порезанную картошку, один или два сырых яичных белка бросаем в кипящую воду. Варим почти до готовности картошки, после чего добавляем рыбу – потрошеного хариуса кладем целиком, не разрезая на куски. Доводим до кипения и сразу приглушаем небольшим количеством водки – 100–150 г. Снимаем с огня и даем немного настояться.

Всегда спрашиваю за результат, добиваюсь его достижения



На открытии VII Межрегионального летнего образовательного форума «Энергия молодости». Кисловодск, 2017 год

правильно настроить на выполнение и решение задач любой сложности. С другой стороны, подчиненные сразу же чувствуют твою слаби-



Максим Бабин, Александр Ильенко, Сергей Павлушко на совещании руководителей технологического функционального блока Системного оператора. Сургут, 2015 год

БЛИЦ-ОПРОС

Сколько галстуков в вашем гардеробе?

– «Боевых», которые постоянно «в строю» – не менее двадцати. Галстуки «второго плана» я даже не считаю. Уверен, что каждый руководитель является лицом компании и обязан выдерживать стиль, потому что традиции встречать по одежке еще никто не отменял.

Вы довольны собой?

– Честно – да. Главным показателем в этом плане для меня является способность справляться с поставленными задачами. Я пока справляюсь.

Верите ли вы в приметы?

– Скорее, да.

Кино какого жанра вы любите?

– Наш советский кинематограф, на котором выросло несколько поколений зрителей. Талантливые разноплановые актеры и образы, ставшими крылатыми выражения. Такие фильмы настраивают на позитив.

Какие автомобили вам нравятся?

– Полноприводные BMW и VOLVO.

Вы любите петь?

– Да! Стараюсь использовать каждую возможность, когда это уместно. Аккомпанирую себе на гитаре, любимый автор и исполнитель – Высоцкий, знаю почти все его творчество. Вообще песен знаю много. А караоке не люблю.

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

– Река, горы, автомобиль.

Вы оптимист?

– Безусловно.

ну, поэтому не имею права себе ее позволить. И конечно же, всегда спрашиваю за результат, добиваюсь его достижения. Если требуется, обязательно провожу работу над ошибками, как в отношении себя, так и в отношении персонала. Считаю единственно правильным устранить причину выявленного нарушения или недоработки, а не само нарушение.

И еще один из важнейших моих постулатов – собственным примером показывать, что к своей работе нужно относиться ответственно, а к коллегам – всегда уважительно. |



Системный оператор
Единой энергетической системы

Хабаровское РДУ

«...сердцем Дальнего Востока является город, в котором находится филиал Системного оператора «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Хабаровского края и Еврейской автономной области» – Хабаровское РДУ»

стр. 41

