

Эксперт-клуб: в поисках выхода из растущей нерыночности энергорынка

16

Тамара МЕРЕБАШВИЛИ – о развитии «цифры» и об изменениях в корпоративной жизни под влиянием COVID-19

20

«Т Плюс»: лучший аналог ДПМ – «альткотельная»

26

ЭНЕРГИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

журнал об энергетике России

№ 1 (66) март 2021

ИНТЕР  РАО ЕЭС

Энергорынок растворяется в надбавках

Регуляторы впервые за много лет начали всерьёз обсуждать принципиальные изменения на ОРЭМ. Действующая модель позволяет властям за счёт денег энергорынка решать всё новые задачи по поддержке отдельных регионов, промышленных групп и целых отраслей, но всё меньше устраивает не только потребителей, но и энергетиков

Стр. 8



ПЕРЕТОК.РУ

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

СЕЗОН ОХОТЫ ЗА ГОЛОВАМИ ОТКРЫТ!

1000
энергичных
человек
ежедневно

Годовой
абонемент
на поиск
лучших

Удержание
в топе
результатов
поиска

Брендинг
страниц

Портрет
компаний
и её
вакансий

Раздел
**«ВАКАНСИИ
В ЭНЕРГЕТИКЕ»**
на сайте peretok.ru

ПОДРОБНОСТИ:
тел.: +7 (495) 640-08-38/39, доб. 115,
e-mail: e_bryleva@mlgr.ru

Уважаемые читатели!

Ушедший год оказался непростым не только для российских энергетиков, но и для всего мира. Спад потребления на фоне пандемии COVID-19 ударил по большинству отраслей экономики. Не осталась в стороне и российская электроэнергетика: по итогам года потребление в ЕЭС снизилось на 2,3%. При этом энергорынок, базирующийся на двухставочной модели, продемонстрировал свои преимущества: в течение года цены на электроэнергию, в отличие от западных рынков, оставались стабильными, по итогам года рост «одноставки» оказался ниже инфляции. Но промышленность, ищущая любые способы сэкономить, усилила давление на регуляторы, с тем чтобы минимизировать свои расходы на ОРЭМ.

Основная проблема рынка – перманентный рост нерыночной нагрузки из-за перекрёстного субсидирования и надбавок к цене мощности, в этом солидарны все участники сектора, но регуляторы и энергетики пока не склонны поддерживать отчасти популистское предложение представителей крупной промышленности о переходе к одноставочной модели. Подробнее о стратегических перспективах ОРЭМ и взглядах участников сектора на проблему – в рубриках «Тема номера», «Инфографика» и «Эксперт-клуб».

Самым заметным кадровым решением в первом квартале стала неожиданная отставка главы «Россетей» Павла ЛИВИНСКОГО, который перешёл на работу в правительство. Кадровое решение, вероятно, отразится и на ключевых проектах сетевого холдинга. Об отказе властей от увеличения тарифов ФСК, пересмотре параметров механизма оплаты сетевого резерва и проблемах с пилотным проектом «Цифрового РЭС» вы также сможете прочитать в номере, который держите в руках.

Кроме того, «Энергия без границ» поговорила о перспективных направлениях цифровизации энергетики и корпоративной жизни в период пандемии с председателем правления ассоциации «Цифровая энергетика», заместителем генерального директора, руководителем блока корпоративных и имущественных отношений, корпоративным секретарём «Интер РАО» Тамарой МЕРЕБАШВИЛИ. А заместитель гендиректора «Т Плюс» Александр ВИЛЕСОВ в авторской статье рассказал об опыте компании при переходе на новую модель на рынке тепла – «алькотельную». И как всегда, в нашем журнале вы найдёте свежие российские и международные новости, календарь дней рождения ключевых персон отрасли, а также другую полезную и интересную информацию.

С уважением,
редакция журнала «Энергия без границ»

СОДЕРЖАНИЕ



4

4 Новости

6 Энергетика в мире

8 Тема номера **Энергорынок растворяется в надбавках**

Регуляторы впервые за много лет начали всерьёз обсуждать принципиальные изменения на ОРЭМ. Разбираемся, какие пути избавления от непрофильной нагрузки на ОРЭМ предлагают участники сектора электроэнергетики.

12 Инфографика **Почём электричество?**

Динамика цен на оптовом рынке электроэнергии и мощности в 2020 году.

6



12

14 Тенденции

Кадры решают многое

Как кадровые решения начала текущего года скажутся на ключевых проектах «Россетей»? Под ударом три ключевые инициативы сетевого холдинга.

24 Эксперт-клуб

Растущая нерыночность энергорынка: в поисках выхода

Обсуждаем с отраслевыми экспертами, в какую сторону необходимо двигаться для того, чтобы финансово сбалансировать систему и сделать сегмент по-настоящему рыночным.

20 Интервью

Тамара МЕРЕБАШВИЛИ: «COVID-19 повысил уровень творчества в корпоративной среде»



20

О перспективах развития «цифры» в генерации, сетевом и сбытовом сегментах, а также об изменениях в корпоративной жизни под влиянием коронавируса беседуем с председателем правления ассоциации «Цифровая энергетика», заместителем генерального директора, руководителем блока корпоративных и имущественных отношений, корпоративным секретарём «Интер РАО».



26 Опыт

«Т Плюс»: «Лучший аналог ДПМ – «альткотельная»

Об опыте компании и практических путях модернизации теплового сектора рассказывает заместитель генерального директора «Т Плюс» по коммерции и развитию Александр ВИЛЕСОВ.

30 Технологии

Новые решения в проектировании систем возбуждения энергоблоков

«Силовые машины» представили рынку современную малогабаритную систему, повышающую рентабельность эксплуатации оборудования.

33 Свет истории

Знакомимся с самыми интересными российскими и зарубежными музеями энергетики.

36 Календарь дней рождения

ключевых лиц ТЭК России в апреле.

Фото номера

Рубеж в 800 миллиардов пройден!

С момента пуска первого гидроагрегата в 1978 году крупнейшая электростанция России – Саяно-Шушенская ГЭС – выработала 800 млрд кВт·ч электроэнергии.



Учредитель и издатель:
ПАО «Интер РАО»
№ 1 (66) МАРТ 2021

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77–54414 от 10.06.2013
Адрес редакции:
119435, Россия, г. Москва,
ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 2
Тел.: +7 (495) 664-88-40
Факс: +7 (495) 664-88-41
editor@interrao.ru

Главный редактор:
Владимир Александрович КНЯЗЕВ
Шеф-редактор:
Александр КЛЕНИН

Редакционный совет ПАО «Интер РАО»:
Александра ПАНИНА, член правления –
врио руководителя блока трейдинга
Павел ОКЛЕЙ, член правления – руководитель
блока производственной деятельности
Сергей ПИКИН, директор Фонда энергетического
развития
Лариса СИЛКИНА, заместитель главы
представительства Electricité de France в России
Юрий ШАРОВ, член правления – руководитель
блока инжиниринга

коммуникационная группа
MEDIALINE

12+

105082, г. Москва, Большая Почтовая ул.,
д. 43–45, стр. 3
Тел.: +7 (495) 640-08-38; 640-08-39
www.mlgr.ru
E-mail: info@mlgr.ru
Генеральный директор: Лариса РУДАКОВА

Фото: пресс-служба компаний Группы «Интер РАО»,
Shutterstock, Alamy/Legion-Media, РИА «Новости»,
ТАСС

Материалы, набранные курсивом, публикуются
на правах рекламы

По вопросам рекламы обращайтесь
по тел.: +7 (495) 640-08-38/39, доб. 150;
моб.: +7 (962) 924-38-21
Менеджер по рекламе: Алла ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА,
a_perevezentseva@mlgr.ru

Отпечатано в типографии «МедиаКолор»
Адрес типографии:
127273, г. Москва, Сигнальный пр-д,
д. 19, стр. 1
Цена свободная



До **66,6** млрд рублей вырос объём задолженности населения за электроэнергию, увеличившись в 2020 году на 12 млрд рублей.

6,7 млрд рублей могут составить штрафы «РТ-Инвест» за годовую задержку пуска пяти мусоросжигающих электростанций (МТЭС) на 355 МВт в Подмоскowie и Казани.

Энергия для Тайшета

En+ Group начала подачу напряжения с подстанции «Озёрная» на закрытое распределительное устройство (ЗРУ) КПП Тайшетского алюминиевого завода.

Ввод Тайшетского алюминиевого завода в эксплуатацию планируется в 2021 году, с поэтапным набором нагрузки до 390 МВт, в 2022-м – до 780 МВт.

Запуск электроснабжения обеспечил готовность для начала пусконаладочных работ на заводе, который является крупнейшим стратегическим проектом РУСАЛа (входит в En+ Group). Проектная мощность первого пускового комплекса составит 428,5 тысячи тонн первичного алюминия в год.



Восток – дело важное

Начал формироваться пул потенциальных участников конкурса на строительство новой электростанции мощностью 456 МВт, необходимой для энергоснабжения Восточного полигона. Помимо уже известного участника – En+, предложившего построить Тельмамскую ГЭС на реке Мамакан мощностью 450 МВт, на отбор могут заявиться СУЭК с проектом угольной ТЭС и «Интер РАО» с проектом газовой ТЭЦ.

Как передал «Коммерсантъ» со ссылкой на собственные источники, инвестора строительства объекта энергоснабжения в Пеледуде Бодайбинского района Иркутской области определяют на технологически нейтральном аукционе – то есть объект может быть построен на основе любого источника энергии, в том числе «зелёной», или вообще быть электросетевым. Конкуренция, вероятно, будет вестись по наименьшей стоимости киловатт-часа выработки за жизненный цикл (LCOE), мощность ТЭС может составить 456 МВт, начальная стоимость – 64,9 млрд рублей.

Вектор на укрупнение

Минэнерго РФ выступает за ускоренную консолидацию небольших территориальных сетевых компаний (ТСО) после аварии в Приморье, сообщил глава ведомства Николай ШУЛЬГИНОВ 16 марта в ходе заседания Комитета Совета Федерации по экономической политике.

«Авария в Приморье показала, что надо ускоренно заниматься консолидацией мелких ТСО

и лишать их статуса», – подчеркнул министр.

По его словам, в Приморье было 32 подобные компании. «Самая крупная организация закончила восстановление потребителей через неделю, а мелкие ТСО ещё больше недели продолжали восстанавливать. Они не соответствуют (существующим критериям. – Прим. ред.) абсолютно», – заявил ШУЛЬГИНОВ.



57 696

раз в 2020 году сработали устройства релейной защиты и автоматики (РЗА) на объектах ЕЭС России напряжением от 110 кВ и выше. За год число неправильных срабатываний снизилось с 4,04 до 3,69%.



«Чёрная» сотня

Около 100 уголовных дел возбуждено в РФ в 2020 году по преступлениям в энергетической отрасли, ущерб превысил 11 млрд рублей, сообщил директор Федеральной службы по финансовому мониторингу Юрий ЧИХАНЧИН на встрече с Президентом РФ Владимиром ПУТИНЫМ.

Глава Росфинмониторинга подчеркнул, что «совместно с ФСБ, МВД, Генпрокуратурой, таможней и Минэнерго ведётся работа в первую очередь по тем компаниям, которые злоупотребляют доверием, поднимают тарифы, выводят деньги за рубеж».

Чукотка – на плаву

Госкорпорация «Росатом» готова построить пять плавучих энергоблоков (ПЭБ) для энергоснабжения Баимского ГОКа.

«Если будет принято соответствующее решение, в 2023 году приступим к строительству объектов портовой инфраструктуры на чукотском мысе Наглейны, возле которого может быть размещено пять ПЭБ для энергоснабжения Баимской рудной зоны. Мы уже активно участвуем в проработке проекта», – заявил в интервью корпоративной газете «Страна Росатом» глава ФГУП «Гидрографическое предприятие», входящего в госкорпорацию, Александр БЕНГЕРТ.

Если проект будет утверждён, то в полную силу терминал может заработать в 2027 году.

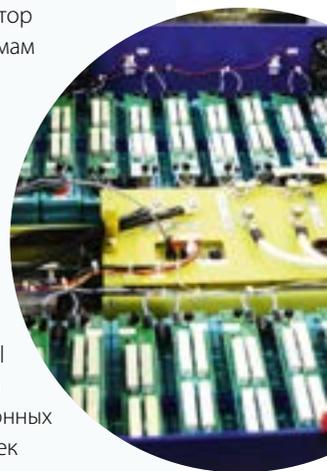


Мощности в сегменте накопителей

Отраслевой интегратор «Росатома» по системам накопления энергии «Рэнера» (входит в топливную компанию «Росатома» «ТВЭЛ») закрыл сделку по приобретению 49% акций южнокорейской компании Enertech International Inc. – производителя электродов, литийионных аккумуляторных ячеек и систем накопления энергии.

Соглашение также включает создание в России производства литийионных ячеек и систем накопления энергии, мощность которого к 2030 году составит не менее 2 ГВт·ч. Первая очередь запланирована к пуску в 2025 году. Литийионные батареи российского предприятия найдут применение в электробусах, электромобилях, спецтехнике и электросетевом комплексе.

Литийионные аккумуляторы являются наиболее современной и востребованной технологией накопления энергии; создание в России предприятия по выпуску аккумуляторов мирового уровня станет знаковым событием для национального автопрома, считают в топливной компании «Росатома».



Сахалин под экспериментом

Минэкономразвития (МЭР) подготовило законопроект о проведении в Сахалинской области эксперимента по госрегулированию выбросов парниковых газов (ПГ) и обращению углеродных единиц.

Этот регион станет тестовой площадкой для механизма торговли эмиссиями на выбросы ПГ с перспективой его возможного тиражирования на другие регионы. Эксперты надеются, что единицы сокращения выбросов, появившиеся в ходе эксперимента, могут быть использованы компаниями для компенсации своего угле-

родного следа, а также будут признаны ЕС, что крайне важно ввиду планов введения трансграничного углеродного регулирования.

В министерстве отмечают, что экспериментальное внедрение мер регулирования выбросов в отдельных регионах до его запуска на национальном уровне – распространённая мировая практика. Так, в 2020 году в мире на региональном уровне действовали три углеродных налога, 17 систем торговли выбросами ПГ и девять региональных систем климатических про-



ектов. В феврале 2021 года, после завершения 10-летнего эксперимента по созданию систем торговли выбросами ПГ в семи провинциях, национальная система была запущена в Китае.

1 Остров для Дон Кихота



Правительство Дании приняло решение о строительстве искусственного ветроэнергетического острова в Северном море. Намывная территория в 80 километрах от полуострова Ютландия получит собственную гавань и будет обслуживать работу 200 ветрогенераторов, сообщается на сайте Российской ассоциации ветроиндустрии (РАВИ).

Площадь нового географического объекта составит 120 тыс. квадратных метров. Несмотря на то что большая часть объекта будет принадлежать самому государству, правительство уже объявило тендер для частных инвесторов.



2 Ветряки не вынесли мороза



Половина ветроэнергетических станций на юге США не выдержала февральского испытания холодами. По данным Bloomberg, утром 14 февраля примерно половина всех ветрогенераторов в Техасе оказалась неработоспособной из-за обледенения и мороза. Температура в регионе снизилась до -16 градусов, хотя обычно не опускается ниже нуля.

На фоне низких температур в Техасе был установлен новый рекорд потребления мощности – 70 ГВт, а спотовая цена электричества из-за замёрзших ветряных турбин в эти дни превысила \$11 тыс. за 1 МВт•ч.



3 Надёжность под контролем



МАГАТЭ не нашло причин для отказа в эксплуатации Белорусской АЭС, заявил 16 марта генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) Рафаэль ГРОССИ во время видеовыступления в Европарламенте.

«Находясь там (в Белоруссии – ред.), мы, конечно, обнаружили хорошие методы. Мы нашли вещи, которые требуют улучшения. Но я хочу сказать очень важную вещь. Мы не нашли какой-либо причины, из-за которой эта станция не должна работать», – сказал г-н ГРОССИ в ответ на просьбу прокомментировать ситуацию со строительством БелАЭС.

По его словам, МАГАТЭ продолжит работать в Белоруссии с целью соблюдения ядерной безопасности.

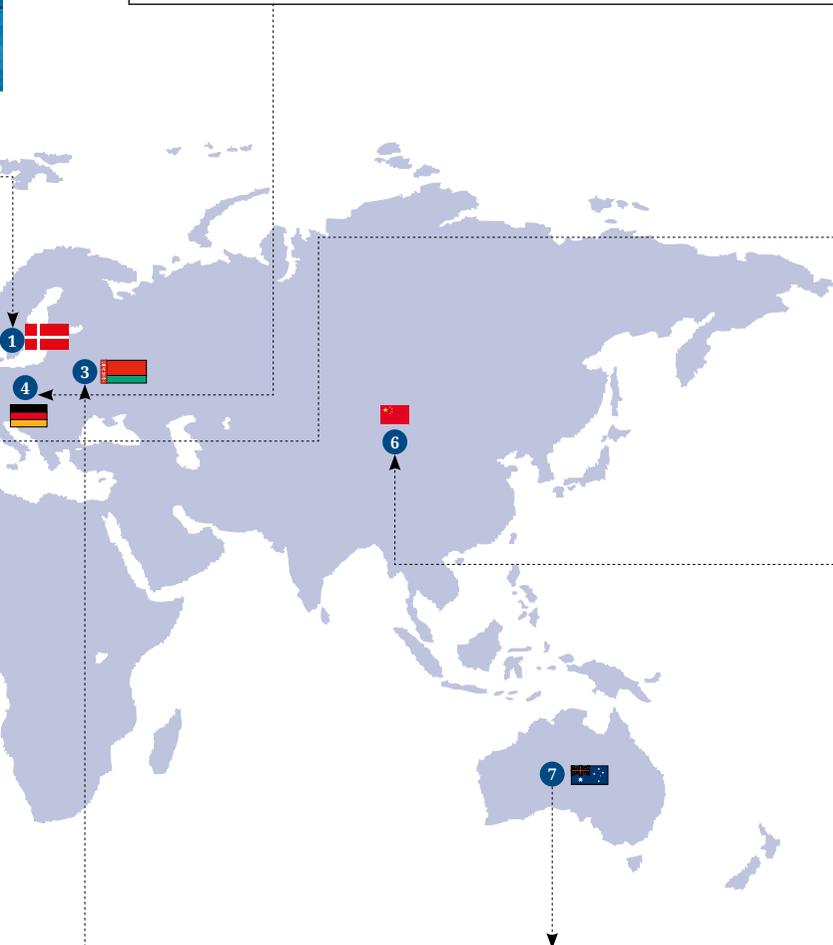


4 BMW позеленеет?

Германский автопроизводитель Bayerische Motoren Werke AG (BMW) начал закупать алюминий, произведённый с использованием солнечной энергии, чтобы ограничить рост выбросов CO₂ в цепи поставок.

Компания сообщила, что заключила сделку, которая исчисляется «трёхзначным числом в миллионах евро», с Emirates Global Aluminium PJSC о поставке 43 тыс. тонн алюминия в 2021 году. Металл производится с использованием энергии из парка Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Solar Park, расположенного в окрестностях Дубая. Этот объём обеспечит примерно половину годовых нужд литейного завода BMW в германском Ландсхуте, где компания производит компоненты для четырёх автомобильных брендов.

Использование алюминия, произведённого с помощью солнечной энергии, может позволить сократить 2,5 млн тонн выбросов CO₂ в течение следующих 10 лет, что соответствует примерно 3% от целевого показателя для сети снабжения компании.



5 Водородная инициатива

Endesa, испанская дочерняя компания Enel, направила письмо в адрес Министерства экологического перехода Испании с выражением заинтересованности в разработке до 23 проектов по производству «зелёного» водорода как на материковой, так и на островной Испании.

Инвестиции, необходимые для реализации этих проектов, включая инвестиции в электростанции на основе ВИЭ, которые будут снабжать энергией электролизеры, составляют около 2,9 млрд евро. Проекты охватывают различные виды деятельности по всей цепочке создания «зелёного» водорода, от его производства до потребления.

6 Планы на мирный атом

Общая установленная мощность атомных электростанций Китая к 2035 году достигнет 70 ГВт, следует из проекта пятилетнего плана социально-экономического развития (2021–2025) и долгосрочных целей КНР на 2035 год.

Документ был распространён 5 марта на открытии IV сессии Всекитайского собрания народных представителей (ВСНП, высший законодательный орган) 13-го созыва. «Установленная мощность атомной энергетики достигнет 70 млн кВт», – сказано в докладе. Согласно официальным данным на конец 2020 года, установленная мощность атомной энергетики КНР (не включая Тайвань) составила 51,027 ГВт. Таким образом, в ближайшие 14 лет показатель должен увеличиться на 37%.

7 Виртуальная, но реальность

В штате Западная Австралия запущен проект Symphony, цель которого – создание виртуальной электростанции (Virtual Power Plant, VPP).

Проект стоимостью около \$27 млн будет реализован в Саутерн-Ривер (Southern River) – пригороде Перта (Perth), где более чем у половины домохозяйств на крышах установлены солнечные панели. Ожидается, что в рамках проекта Symphony под единым управлением в виртуальную электростанцию будут объединены энергоустановки более 500 домохозяйств и частных предприятий.



Энергорынок растворяется в надбавках

✎ Александра
БЕЛКИНА

Как участники сектора и регуляторы ищут пути избавления от непрофильной нагрузки на ОРЭМ?

Пандемия коронавируса COVID-19 обострила конкуренцию в мировой экономике и вынудила российскую промышленность искать способы экономии для сохранения привычного уровня маржинальности. Спад потребления сильнее всего ударил по российским экспортёрам, прежде всего металлургам, которые, пытаясь сэкономить, инициировали новую волну критики российского энергорынка. Радикальные варианты не нашли поддержки в кабмине, но профильные регуляторы впервые за много лет начали всерьёз обсуждать принципиальные изменения на ОРЭМ. Действующая модель позволяет властям за счёт денег энергорынка решать всё новые задачи по поддержке отдельных регионов, групп потребителей и целых отраслей, но всё меньше устраивает не только потребителей, но и энергетиков.

COVID-ЦЕНОВОЕ БЕСПОКОЙСТВО

Рост одноставочной цены на электроэнергию, которая складывается из цены мощности (определяется в ходе конкурсного отбора (КОМ), проводимого сейчас на 6 лет вперёд) и цены электроэнергии на рынке «на сутки вперёд» (РСВ), по итогам 2020 года в центральной части России (1-я ценовая зона – Центр и Урал) составил 3,4%, в Сибири (2 ЦЗ) – 0,6% (см. инфографику на стр. 12–13). Это существенно ниже официальной инфляции, составившей по итогам года 4,9%, и меньше прироста цен как на промышленные товары, так и на продукты питания.

Такие результаты не слишком устраивают потребителей. На протяжении прошлого года они регулярно обращались к правительству, фактически предлагая поддержать их за счёт

энергетиков. Основные претензии вызвал рост цен на мощность: за год её стоимость увеличилась в 1 ЦЗ на 14,3%, во 2 ЦЗ – на 7,1%. На фоне снижения потребления под влиянием коронавирусных ограничений текущая модель действительно приводила к росту платы за мощность – тот же объём распределялся на меньшее количество потребителей. При этом в НП «Совет рынка» указывали, что рост цен на электроэнергию вызван в том числе такими факторами, как повышение расценок на топливо (газ, уголь), увеличение стоимости промпроизводства геноборудования, индексация оплаты труда. Ссылаясь на рост одной из составляющих «одноставки», «Сообщество потребителей электроэнергии» (СПЭ) летом предложило кабмину до конца года снизить на 50% уровень

оплачиваемой мощности и, пересчитав прогноз конечных цен относительно инфляции, сократить ранее запланированные инвестиции в электроэнергетике.

Идея не нашла поддержки в правительстве и вызвала возмущение энергетиков. Действующая двухставочная модель многие годы защищала российских потребителей от резких ценовых колебаний на ОРЭМ. При этом российские цены не только стабильнее, но и существенно ниже, чем на европейских энергорынках (см. инфографику на стр. 12–13), указывали генераторы. Цена на электроэнергию в США для промышленности в среднем в 1,3 раза выше, в Китае и Бразилии – вдвое, в Германии и Великобритании – в 2,5 раза выше. Случившееся в 2020 году сокращение спроса на электроэнергию (в целом по России на 2,3%) компенсировалось снижением цен на РСВ – на 6% и 3,9% в 1 и 2 ЦЗ соответственно. Помимо снижения спроса на цену РСВ давило увеличение ценопринимающих заявок АЭС и ГЭС, работавших в условиях аномально высокой водности. Выработка атомных электростанций по итогам года выросла на 3,3%, ГЭС – на 9%. По ГЭС и ГАЭС «РусГидро» прирост и вовсе составил 10,4% (103,9 млрд кВт·ч), что позволило компании установить абсолютный рекорд по годовой выработке – 151,5 млрд кВт·ч.

Однако экспортёры настаивали – энергорынок работает неправильно,

что усугубляет коронавирусный спад и последующее восстановление экономики, несмотря на то, что и спад потребления, и рост цен на энергию оказались существенно ниже инфляции, возможное превышение которой было главным аргументом потребителей в прошлом году. При этом в публичном пространстве «Сообщество потребителей энергии» (СПЭ) акцентировалось на росте цены мощности, что вызвало казусы уже в этом году. В феврале, после публикации «Коммерсанта» о ценовых итогах года на ОРЭМ, новость подхватили другие СМИ, наиболее распространённым заголовком стала прямая цитата из текста «Ъ»: «Цены на электроэнергию в России достигли максимального значения за последние пять лет», хотя эти данные относились лишь к цене мощности. Искажённая интерпретация вызвала беспокойство властей, пристально следящих сейчас за темами, способными вызвать рост социального напряжения. Правительство, Минэнерго и «Совет рынка» вынуждены были разъяснять СМИ, что в данном случае речь ни в коем случае не идёт о тарифах для населения, обнародованные цифры касаются лишь одной из составляющих одноставочной цены, которую платят только промышленные потребители.

Как отмечают генераторы, в большинстве энергоёмких отраслей России (чёрная и цветная металлургия, добыча полезных ископаемых) рост цен на продукцию в 2010–2019 годах существенно

опережал динамику энергоцен. В этом году ситуация с претензиями экспортёров на скидки за счёт энергетиков стала выглядеть ещё более странной. В январе по сравнению с декабрём рост цен на электросварные трубы составил 31–72%, на арматуру – 103%, на сортовой прокат – 96–103%, на листовую прокат – 89–157%. Теперь уже энергокомпании заявили, что на российском рынке нет объективных причин подобного роста цен на металлопродукцию с учётом цен на сырьё, электроэнергию и мощность. В январе – ноябре цены на металлургическое сырьё на внутреннем рынке выросли лишь на 5,5–12%. «Единственной и основной причиной почти двукратного роста цен на металлопродукцию мог стать высокий спрос на металлопродукцию со стороны Китая, основного мирового импортёра железной руды, где за год цены выросли на 65%», – указывали энергетики.

Рост цен на металлы стал насущной проблемой для генераторов: «Совет производителей энергии» приводил в пример «Квадру», допрасходы которой для сохранения планового объёма закупок металлопродукции составят более 200 млн рублей. Экспортёры полагают, что подобные события являются вполне рыночными, допрасходы должны компенсироваться за счёт маржи генераторов, но в обратную сторону эта логика, по их мнению, не работает, так как энергорынок в России «недостаточно рыночный». Сначала металлурги объясняли рост своих отпускных цен наличием многочисленных перекупщиков, а затем и вовсе заявили, что претензии безосновательны, так как их сектор живёт по законам мировой конъюнктуры. Впрочем, эти заявления не устроили Минэнерго – в феврале министр Николай ШУЛЬГИНОВ направил в кабмин письмо, в котором поддержал инициативу «Национального объединения строителей» и предложил создать регуляторный механизм, который позволит стабилизировать цены на металлы на внутреннем рынке.



Алексей СУХОРИКОВ / РИА «Новости»

Рост цен на металлы стал насущной проблемой для генераторов: «Совет производителей энергии» приводит в пример «Квадру», дополнительные расходы которой для сохранения планового объёма закупок металлопродукции составят более 200 млн рублей

НАДБАВКИ И ПЕРЕКРЁСТКА УСИЛИВАЮТ ДАВЛЕНИЕ

К РСВ у участников рынка нет принципиальных претензий, ключевая проблема сектора – надбавки к цене мощности, именно их неконтролируемый рост является основной причиной повышения «одноставки», а также перекрёстное субсидирование в сетевых тарифах, солидарны потребители и энергетики. Но последние указывают, что существует два вида надбавок к цене мощности. Первые необходимы для развития генерации, вторые – для решения иных задач. От последних, безусловно, надо очищать рынок, говорят производители, но отмечают, что инвестицнадбавки возникли как следствие несовершенства механизмов оптового рынка. РСВ и КОМ по причине зашитых в них ограничений не позволяют создавать адекватные рыночные ценовые сигналы и привлекать средства на инвестиции: РСВ компенсирует затраты на топливо, КОМ – текущие затраты на содержание оборудования и плановые ремонты. «Поэтому эти надбавки если и можно убрать, то только изменив рынок – усилив конкуренцию, увеличив волатильность за счёт снятия сдерживающих механизмов и т. д.», – говорят в «Совете производителей энергии».

Действующая цена мощности, определяемая в ходе КОМ, не всегда покрывает даже операционные расходы. В 1 ЦЗ, где газ является основным видом топлива, отставание роста цены на электроэнергию в 2008–2019 годах от цены на газ составило 78 процентных пунктов; цена КОМ в 2011–2021 годах прибавила на 64 процентных пункта, меньше, чем официальная инфляция, отмечают в «Совете производителей энергии». Сейчас доля мощности в одноставочной цене электроэнергии на ОРЭМ составляет 53% (~ 1,24 рубля из 2,34 рубля за 1 кВт·ч). При этом, по данным генераторов, на цену КОМ (без учёта надбавок к цене мощности) приходится лишь 19% прогнозной нерегулируемой цены мощности.

Проблема в том, что вполне рыночная схема на протяжении 10 лет дополняется совсем нерыноч-

ными элементами. К настоящему моменту за счёт ОРЭМ решается множество непрофильных задач, включая соцподдержку населения, создание условий для инвестиционной привлекательности регионов, выстраивание федеральной системы утилизации мусора и т. д., указывают энергетики. Ситуация усугубляется тем, что речь идёт не только о надбавках к цене мощности (558 млрд рублей из 809 млрд суммарной цены мощности в 2020 году), но и перекрёстном субсидировании между группами потребителей в первую очередь в пользу населения и регионов, получающих энергию по регулируемым договорам. По данным «Совета рынка», в 2020 году объём «перекрёстки» достиг 528 млрд рублей; увеличившись на четверть. В розничном сегменте долю субсидирования «Совет рынка» оценил в 237 млрд рублей, на ОРЭМ – в 291 млрд рублей. Львиная доля последней цифры (210 млрд рублей) приходится на субсидирование тарифов населения через регулируемые договоры (РД); ещё 25 млрд в рамках РД «съедают» девять регионов «с особенностями функционирования оптового и розничного энергорынков».

В прошлом году участники рынка и регуляторы (Минэнерго и «Совет рынка») сформулировали коллективную позицию: необходимо не только прекратить обременять цену мощности новыми обвесами, но и найти иные источники финансирования для решения непрофильных для энергетиков задач. Речь идёт в первую очередь о программе поддержки «зелёной» генерации (ДПМ ВИЭ); строительстве за счёт ОРЭМ мусоросжигательных электростанций (ДПМ ТБО), которые решают неэнергетическую проблему утилизации отходов; механизме РД и субсидировании Дальнего Востока, где регулируемые энерготарифы в теории должны повышать инвестпривлекательность отдельных регионов.

Уже в 2021 году рост «одноставки», по расчётам «Совета рынка», может превысить уровень инфляции; средний прирост может составить 5,6%: в 1 ЦЗ – 3,8%; во 2 ЦЗ – сразу 13,4%. Основными драйверами станут вводы ВИЭ, запуск энергоблока Ленинградской АЭС-2



(1,2 ГВт) и вывод из ремонта проблемного энергоблока № 3 Берёзовской ГРЭС «Юнипро» (800 МВт, сгорел в 2016 году, через несколько месяцев после запуска). Но сейчас Минэнерго предпринимает ряд шагов для предотвращения такого сценария. Так, Минэнерго спорит с Минпромторгом, предлагая примерно на четверть снизить капзатраты на ВИЭ в рамках второй волны поддержки «зелёной» генерации. В 2019 году кабмин решил забронировать за ДПМ ВИЭ 2.0 (2025–2034 годы) 400 млрд рублей капзатрат, сейчас профильное министерство предлагает сократить эту сумму до 306 млрд. Коллективными усилиями энергорынку, вероятно, удалось отбиться от новых претензий мусоросжигателей. Сейчас «РТ-Инвест» уже строит пять мусоросжигательных ТЭС по астрономическому для сектора капексу в 380 тыс. рублей за 1 кВт·ч (это примерно в пять раз дороже газовой генерации) и хотел расширить программу ещё на 25 таких объектов. На последнем этапе мусоросжигатели согласились собрать с рынка за 15 лет лишь 100 млрд рублей из необходимых 650 млрд, но в марте это предложение не нашло поддержки у профильных вице-премьеров.

МОДЕЛЬНЫЕ СПОРЫ

В настоящий момент потребители призывают переводить рынок на одно-





ставочную модель (см. «Эксперт-клуб» на стр. 16–19), когда покупатель оплачивает лишь стоимость потреблённых киловатт-часов, в цене которых будут учитываться все составляющие, в том числе инвестиционная. Таким образом, промышленность заявляет о готовности к высокой волатильности энергорынка. Однако декларации ещё не свидетельствуют о реальном желании отказаться от двухставочной модели. В конце прошлого года источник в среде потребителей отмечал, что промышленность уже много лет использует любые легальные возможности для сокращения расходов на энергорынке, оказывая давление на регуляторы и энергетиков. Но в существенное снижение нагрузки не верят и сами экспортёры: объём экономии, которой удаётся добиться, невелик, бизнесу приходится резать другие расходные статьи, сетует он.

Примечательно, что после февральского локдауна в Техасе позиция экспортёров несколько изменилась. На юге США на фоне аномальных холодов, проблем с резервами и абсолютно свободного одноставочного рынка цена электроэнергии в течение двух суток превышала \$9 тыс. за 1 МВт·ч. По итогам месяца счета бытовых потребителей (отдельных домохозяйств) составили до \$5 тыс.,

но местные регуляторы отказались пересматривать правила «по ходу» игры и признали выставленные счета корректными и подлежащими оплате. После этого промышленники стали уточнять, что эталоном для российских регуляторов должны быть европейские одноставочные энергорынки, где столь одиозных ситуаций в последние годы не было.

На протяжении многих лет промышленность заявляла о том, что всё новые надбавки на ОРЭМ стимулируют крупных промпотребителей уходить в сектор распределённой генерации. При этом, переходя в розницу или на промгенерацию, крупные предприятия снимают с себя бремя допрасходов, увеличивая нагрузку на остающихся (потеря 1 ГВт потребления увеличивает цену в среднем на 1,5%) и раскручивая тенденцию. Хотя по факту тенденция оказалась не такой массовой, как этого хотелось бы покупателям, проблему признаёт и «Совет рынка». По его данным, в 54 субъектах для потребителей на среднем (35 кВ) и высоком (110 кВ и выше) уровнях напряжения в 2020 году было экономически эффективным строительство собственной распределённой генерации со сроком окупаемости 7–10 лет. Именно на этой группе потребителей

зачастую сосредоточена «перекрёстка» в сетевом тарифе, указывают генераторы.

Для предотвращения ухода потребителей на распредгенерацию «Совет производителей энергии» предложил, прежде всего, очистить оптовый рынок от непрофильных надбавок. Необходимо оптимизировать их размер и количество, оставив лишь те, что обеспечивают реализацию уже принятых инвестиционных (КОММод, ДПМ) и направлены на обеспечение надёжности электроснабжения. Остальные надбавки должны быть ликвидированы, новые не должны вводиться. Генераторы видят три пути очистки рынка: перекладывание обвеса цены мощности на федеральный/региональные бюджеты; развитие конкуренции на рынке за счёт снятия ограничения на цену РСВ и ликвидации механизма РД. Третий, наиболее реалистичный сценарий предполагает перенос надбавок на уровень розницы и сбор их в сетях, что позволит равномерно распределить нагрузку на конечных потребителей и закроет ценовую лазейку. Речь идёт о принудительном выводе всей генерации мощностью от 1 МВт на оптовый рынок.

Идея категорически не нравится крупным потребителям. Такое решение «на какое-то время снимет остроту», но принципиально не решит проблему, так как надбавки к цене мощности по своей природе нерыночны, говорит замдиректора СПЭ Валерий ДЗЮБЕНКО. В этой ситуации предприятия, не желающие платить общерыночные надбавки, могут отключиться от ЕЭС, отказавшись от резервирования своих мощностей. Но это создаст серьёзные риски для надёжности электроснабжения заводов и комбинатов, кроме того, объём возможной островизации не слишком велик, по словам г-на ДЗЮБЕНКО, речь идёт о 4–5 ГВт.

Пути решения ситуации остаются в руках правительства. Министерство энергетики, руководителем которого вместо ушедшего на пост вице-премьера по ТЭК Александра НОВАКА стал Николай ШУЛЬГИНОВ, предпочитает пока глобально не комментировать ситуацию (Минэнерго отказалось от предложения высказаться по теме в рамках «Эксперт-клуба»). Высокопоставленный источник говорит, что сейчас министерство проводит дополнительный анализ ситуации и формулирует свои предложения. В Минэнерго скептически относятся к прогнозам «Совета рынка» о превышении «одноставкой» инфляционного порога по итогам 2021 года: министерство следит за ситуацией, принимает определённые шаги (в числе которых позиция по ДПМ ТБО и ДПМ ВИЭ) и рассчитывает соблюсти инфляционные параметры, поясняет он. Среди рассматриваемых также предложение о переносе надбавок ОРЭМ на розничный рынок, но речь может идти о генерации мощности от 5 или 10 МВт вместо нынешних 25 МВт. Одновременно Минэнерго изучает ситуацию с перекрёсткой в сетевом комплексе, но об этом – в следующем материале этого номера. ■

12 | Почём электричество?

Динамика цен на оптовом рынке электроэнергии и мощности в 2020 году



4,9%
ОФИЦИАЛЬНАЯ
ИНФЛЯЦИЯ В РФ



↑ 6,7%
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ
ТОВАРЫ

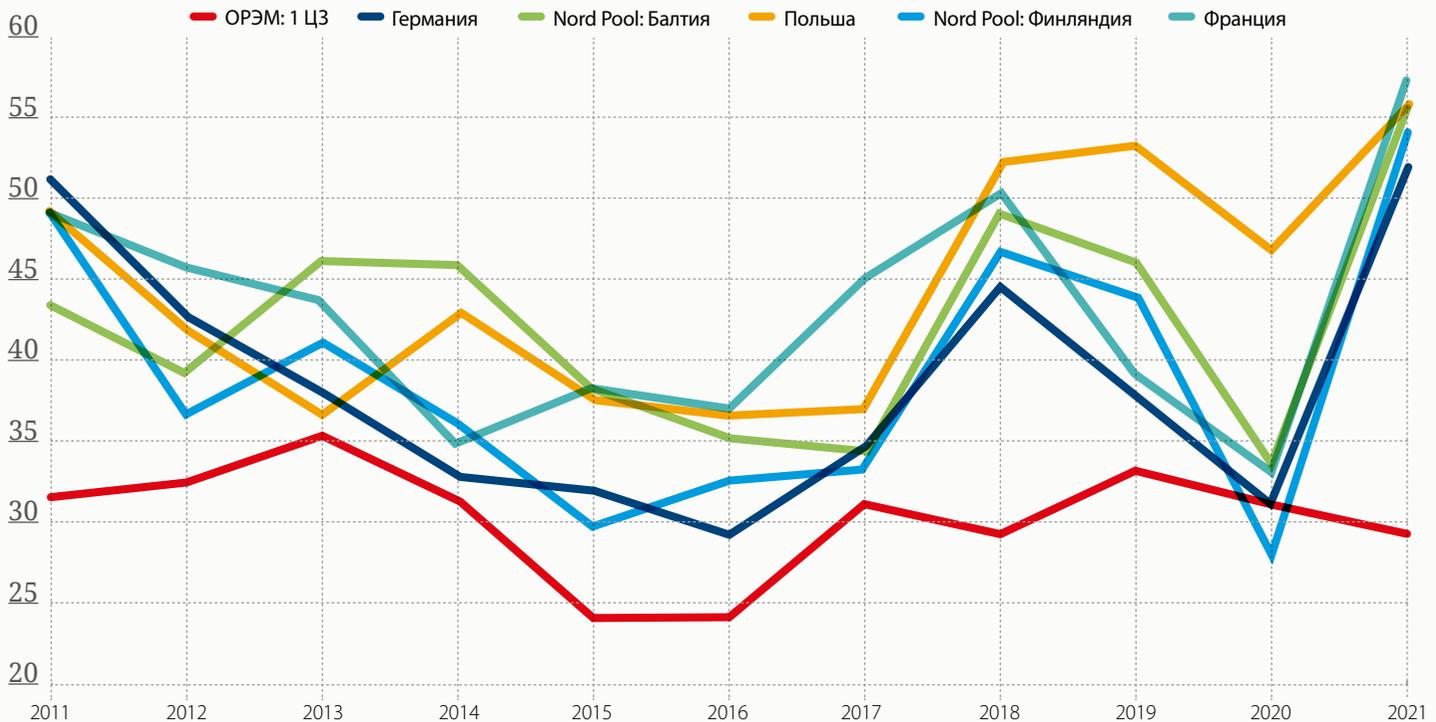


↑ 4,8%
НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ
ТОВАРЫ

| Цены | 1-я ценовая зона (Центр и Урал) | Изменение по сравнению с 2019 годом | 2-я ценовая зона (Сибирь) | Изменение по сравнению с 2019 годом |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Мощность | 884 тыс. рублей за 1 МВт в месяц | 14,3% | 652,2 тыс. рублей за 1 МВт в месяц | 7,1% |
| РСВ | 1,2 тыс. рублей за 1 МВт·ч | -6% | 0,8595 тыс. рублей за 1 МВт·ч | -3,9% |
| Одноставочная цена | 2,54 тыс. рублей за 1 МВт·ч | 3,4% | 1,78 тыс. рублей за 1 МВт·ч | 0,6% |

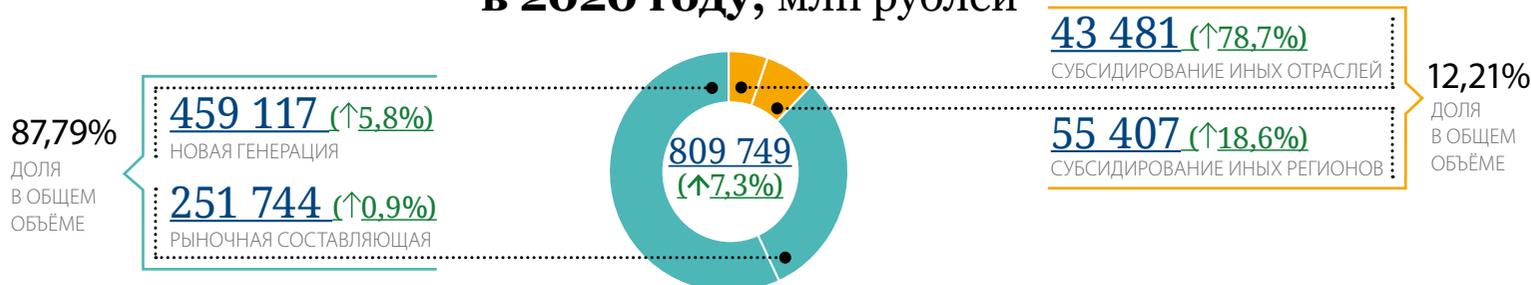
По данным ассоциации «НП Совет рынка»

Ценовые индикаторы энергорынков, евро/МВт·ч



По данным «Интер РАО»

Структура и динамика цены мощности на ОРЭМ в 2020 году, млн рублей



Структура нерыночной составляющей цены мощности (надбавок), на которую приходится 68,91% (558 млрд рублей)

| Механизм | Тип генерации | Стоимость по цене КОМ, млн рублей | | Объём надбавочного субсидирования (стоимость сверх стоимости по цене КОМ), млн рублей | | Доля надбавки в общем объёме допнагрузки к цене мощности | Классификация допнагрузки |
|--|---------------|-----------------------------------|------------------------|---|-------------------------|--|------------------------------|
| | | 2019 | 2020 | 2019 | 2020 | | |
| КОМ (надбавка для Калининградской области) | ТЭС | 105 535 | 106 626 (↑1%) | 14 622 | 17 771 (↑21,5%) | 3,18% | субсидирование иных регионов |
| КОМ (надбавка для Дальнего Востока) | ГЭС | 63 838 | 62 965 (↓1,4%) | 32 077 | 37 636 (↑17,3%) | 6,74% | субсидирование иных регионов |
| КОМ (надбавка АЭС) | АЭС | 19 709 | 20 295 (↑3%) | 8328 | 0 | – | новая генерация |
| Вынужденный режим по теплу | ТЭС | 4741 | 4181 (↓11,8%) | 3179 | 3082 (↓3%) | 0,55% | новая генерация |
| Вынужденный режим по электроэнергии | ТЭС | 4551 | 2732 (↓40%) | 3078 | 2746 (↓10,8%) | 0,49% | новая генерация |
| Вынужденный режим (мобильная генерация) | ТЭС | 540 | 549 (↑1,7%) | 1067 | 1144 (↑7,2%) | 0,2% | новая генерация |
| КОМ НГО (Сакская ТЭЦ) | ТЭС | 99 | 156 (↑57,6%) | 1586 | 2447 (↑54,3%) | 0,44% | новая генерация |
| КОМ РП Крым | ТЭС | 1054 | 1362 (↑29,2%) | 11 608 | 14 412 (↑24,2%) | 2,58% | новая генерация |
| ДПМ ТЭС | ТЭС | 37 863 | 37 771 (↓0,25%) | 234 679 | 243 269 (↑3,7%) | 43,59% | новая генерация |
| ДПМ АЭС | АЭС | 9923 | 11 651 (↑17,4%) | 165 304 | 177 441 (↑7,3%) | 31,79% | новая генерация |
| ДПМ ГЭС | ГЭС | 398 | 807 (↑102,7%) | 5207 | 14 575 (↑179,9%) | 2,61% | новая генерация |
| ДПМ ВИЭ – СЭС | СЭС | 1136 | 2015 (↑77,4%) | 22 253 | 34 716 (↑56%) | 6,22% | субсидирование иных отраслей |
| ДПМ ВИЭ – ВЭС | ВЭС | 125 | 632 (↑405,6%) | 2081 | 8683 (↑317,3%) | 1,55% | субсидирование иных отраслей |
| ДПМ ВИЭ – ГЭС | ГЭС | 0 | 3 | 0 | 81 | 0,01% | субсидирование иных отраслей |
| Итого | | 249 512 | 251 745 (↑0,9%) | 505 069 | 558 003 (↑10,5%) | 100% (с учётом округлений) | |

Источник: данные ассоциации «НП Совет рынка», расчёт долей – «ЭБГ»

Кадровые решения решают многое

После отставки главы «Россетей» Павла ЛИВИНСКОГО три ключевые инициативы сетевого холдинга оказались под ударом.

Случившаяся сразу после Нового года стремительная отставка главы «Россетей» Павла ЛИВИНСКОГО и его переход на должность директора только что созданного департамента энергетики Правительства РФ первоначально подавались как очередной шаг по карьерной лестнице. Источники, очевидно, близкие к сетевой монополии, сообщали «Коммерсанту», что следующим местом работы г-на ЛИВИНСКОГО станет должность главы Минэнерго. Однако последовавшие события ставят вероятность такого сценария под большой вопрос.

Для сетевого комплекса проблема перекрёстного субсидирования является почти такой же острой, как вопрос надбавок к цене мощности для генерации, хотя объём сетевой перекрёстки пока прирастает менее значительными темпами. С 2012 по 2020 год сумма субсидирования выросла с 220 до 238 млрд рублей, но при сохранении текущих темпов роста тарифа на передачу уже к 2022 году может увеличиться до 349 млрд рублей, сообщало Минэнерго осенью. Суть сетевой перекрёстки

в том, что крупные промпотребители, подключённые к сетям высокого напряжения, доплачивают за содержание более протяжённых и затратных сетей низкого напряжения прежде всего за население, получающее электроэнергию по фиксированным тарифам. Часть крупной промышленности всеми возможными способами уклонялась от этой социальной повинности, оплачивая лишь тариф ФСК.

Павел ЛИВИНСКИЙ, руководивший «Россетями» три года и четыре месяца, предложил кабмину два механизма оптимизации тарифной нагрузки. Первый получил название дифференциации тарифа ФСК и предполагал 50-процентное повышение тарифа на сетях высокого напряжения, так как действующая ставка в разы меньше тарифа на передачу по распределительным сетям – 0,362 рубля против 1,914 рубля за 1 кВт·ч. Одновременно «Россети» обещали пропорционально понизить распретарифы на 4,6% за

счёт средств, дополнительно собранных через тариф ФСК. Но эта инициатива жёстко критиковалась потребителями: крупная промышленность не хотела брать на себя дополнительную нагрузку, отрицая наличие ощутимого эффекта для мелких потребителей, у которых доля затрат на энергию в себестоимости не превышает 5%. Кроме того, в прошлые годы «Россети» накопили до 700 млрд рублей выпадающих доходов, при снижении тарифов на передачу на низком напряжении фактического сокращения не произойдёт, так как снижение тут же будет «отыграно назад» для компенсации «выпавших» в предыдущие годы доходов.

В феврале, когда потребители продолжили засыпать правительство письмами с просьбами отказаться от дифференциации тарифа ФСК, выяснилось, что глава Минэнерго Николай ШУЛЬГИНОВ обратился в кабмин и попросил «на текущий момент приостановить работу в правительстве над законопроектом».

Министр, занявший свой пост в ноябре, сообщил «Коммерсанту», что предложение об отзыве законопроекта наравне с вопросом резерва сетевой мощности находилось в числе приоритетных задач с первых дней его работы в должности министра энергетики. В 2020 году появились два важных фактора, которые потребовали пересмотра предложений, пояснил г-н ШУЛЬГИНОВ: изменения в экономике, вызванные пандемией (дифференциация послужит дополнительной нагрузкой для энергоёмких предприятий), и возможность введения углеродного сбора в ЕС для продукции российских компаний, что ещё больше усугубит ситуацию.

Второе предложение «Россетей» касалось упоминания введения оплаты сетевых резервов – мощностей трансформаторных подстанций, зарезервированных, но не используемых (и не оплачиваемых) потребителями. Инициатива, обсуждавшаяся семь лет, была принципно-

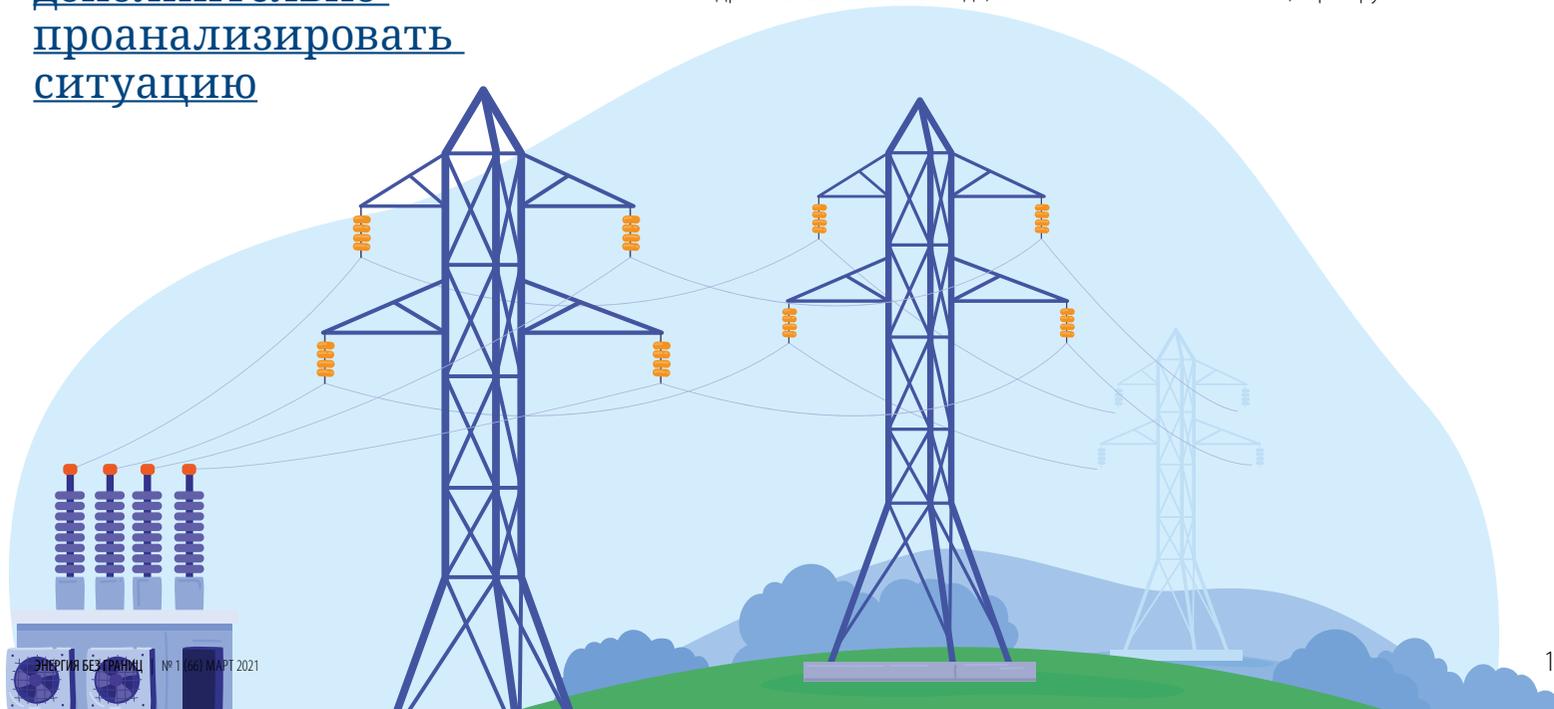
Минэнерго по-прежнему считает подход, при котором потребители будут обязаны оплачивать зарезервированные за ними, но не использующиеся сетевые мощности, концептуально верным. Но после консультаций министерство решило дополнительно проанализировать ситуацию

ально одобрена вице-премьером Юрием БОРИСОВЫМ в феврале прошлого года, несмотря на то, что Минэк оценивал дополнительную нагрузку на бизнес в 324 млрд рублей, а потребители указывали, что во многих случаях свободная мощность, которая якобы содержится как «резерв» одних потребителей, уже зачастую перераспределена и продана другим потребителям.

После смены глав Минэнерго и «Россетей» решения об отмене оплаты сетевых резервов не последовало. Но, как говорит источник в кабмине, в настоящий момент оно поставлено на повторный анализ. Минэнерго по-прежнему считает подход, при котором потребители будут обязаны оплачивать зарезервированные за ними, но не использующиеся сетевые мощности, концептуально верным. Но после консультаций министерство решило дополнительно проанализировать ситуацию. Сейчас регулятор актуализирует информацию о реальном уровне загрузки трансформаторных подстанций, изучает необходимость корректировки методики определения часов дневных максимумов потребления, а также изучает ставки на содержание оборудования для того, чтобы потребители не несли лишних расходов и одновременно были созданы механизмы экономического стимулирования. При этом собеседник подчёркивает, что речь идёт не о формировании нового участка финнагрузки на потребителей, а лишь о более справедливом перераспределении между потребителями уже имеющейся. Механизм может быть внедрён с 2022 или с 2023 года, это

зависит от скорости утверждения нормативной базы.

В течение двух месяцев после отставки г-на ЛИВИНСКОГО «Россети» получили ещё одну неприятную новость. В конце февраля стало известно, что экспертная группа при Минэнерго признала непригодным для масштабирования в текущем состоянии приоритетный проект НТИ «Энерджинет» «Цифровой район электрических сетей (РЭС)», пилотно реализованный «Россетями» в Калининградской области. Одним из «достижений» стала установка «умных» счётчиков на изношенных сетях и создание системы оповещения, позволяющей лишь видеть диспетчеру точки аварий в сети в режиме реального времени. При этом значительная часть информации на территории «Цифрового РЭС», который должен был стать эталоном, передаётся по телефону и методом ручного ввода; анализ данных «умных» приборов (в том числе с использованием технологий BigData) невозможен, потому что данные попросту не собираются. Более того, в материалах Минэнерго было указано, что сокращение трудозатрат произошло за счёт формального исключения сотрудников из штатного расписания и передачи их функций на аутсорсинг. К концу 2020 года «Россети» обещали довести общее число цифровых РЭС до 38. Каждый проект обходится в сотни миллионов рублей, они должны были стать основой для гигантской программы цифровизации госхолдинга, разработанной под руководством Павла ЛИВИНСКОГО. До 2030 года бюджет программы оценивался «Россетями» в 1,3 трлн рублей. ■



Растущая нерыночность энергорынка: в поисках выхода

Действующая модель энергорынка многие годы принципиально устраивала всех участников рынка, хотя потребители регулярно высказывали точечные претензии. Однако на фоне пандемии и коронавирусного снижения потребления промышленность развернула широкую информационную кампанию, требуя преференций на энергорынке. Несмотря на то что энергоцены на ОРЭМ по итогам года не превысили уровня официальной инфляции, разговоры о необходимости изменений не прекратились. Ключевая проблема – непрекращающийся рост непрофильной нагрузки, когда за счёт денег ОРЭМ решаются проблемы иных секторов экономики или социальные задачи. О том, в какую сторону необходимо двигаться для того, чтобы финансово сбалансировать систему и сделать сегмент по-настоящему рыночным, «Энергия без границ» спросила представителей основных игроков сектора – потребителей и генераторов, а также регулятора в лице «Совета рынка».



ОЛЕГ БАРКИН,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВЛЕНИЯ АССОЦИАЦИИ
«НП СОВЕТ РЫНКА»

Безусловно, одна из ключевых проблем в электроэнергетике – это перекрёстное субсидирование и рост надбавок в оплате мощности. То есть когда потребитель оплачивает счёт за электроснабжение и задаёт вопрос, насколько обоснована такая стоимость, то первое, что нужно сказать: в этом счёте он оплачивает много составляющих, которые не имеют отношения к надёжному и экономичному функционированию этой энергосистемы. Это,

например, компенсация низких тарифов для населения, решение экологических проблем, субсидирование электропотребления некоторых регионов и так далее. Это всё, возможно, важные государственные задачи, но для решения государственных задач существует налоговая и бюджетная система.

Поэтому самое очевидное и правильное решение – это замещение надбавок бюджетным финансированием. Но трагедия в том, что самые правильные решения почему-то считаются самыми неосуществимыми. Тогда мы предлагаем: давайте хотя бы введение новых надбавок сделаем более формализованным, контролируемым и ответственным, что сейчас в большинстве отсутствует. В связи с этим некоторое время назад «Совет рынка» выступил с инициативой введения системы критериальной оценки для различных претендентов на «нерыночные механизмы» и создания системы принятия решений о внедрении таких механизмов. Это хотя бы остановит их дальнейший рост.

По нашим оценкам в 2020 году объём перекрёстного субсидирования на оптовом рынке (включая субсидирование генераторами поставок по РД для населения) составил более 500 млрд рублей. Перекрёстное субсидирование на розничных рынках в 2020 году составило 237 млрд рублей.

В качестве эффективного механизма снижения объёмов перекрёстного субсидирования на розничных рынках может быть использован опыт регулирования тарифов на электрическую энергию в Республике Крым, где предусмотрена дифференциация тарифов на электроэнергию, поставляемую населению и приравненным к нему категориям потребителей, по объёмам потребления («блочные» тарифы).

Право потребителя самому выбирать способ энергоснабжения своих объектов недопустимо как-либо ограничивать – это его законное право и хорошая основа для здоровой конкуренции в энергетике. Для сохранения потребления и дальнейшего развития единой энергосистемы в первую очередь необходимо снижать надбавки, перекрёстное субсидирование и повышать её эффективность

Проблема надбавок и перекрёстного субсидирования уже давно подошла к критической черте не только из-за постоянного роста (а этот рост «запрограммирован» принятыми решениями ещё минимум на десятилетие), но и потому, что для многих потребителей стоимость альтернативного энергоснабжения от собственной генерации становится выгоднее. А далее система начинает работать по принципу положительной обратной связи: если часть потребителей переходит на собственную генерацию, то все постоянные затраты, надбавки и субсидирование в отрасли не уменьшаются, а перераспределяются на остальных потребителей, увеличивая для них цену и увеличивая количество новых желающих найти альтернативу и т. д.

В этой ситуации бессмысленно бороться с величиной «перекрёстки» путём распределения её на всех без исключения участников, то есть увеличить базу для распределения – и при этом вроде должна уменьшиться доля «перекрёстки» на единицу потребления. К этому сводятся предложения «перенести перекрёстку с опта на розницу» или «обязать всех работать на оптовом рынке». Если допустить, что это даже как-то можно реализовать, то теоретически на какое-то время оно, возможно, и «сгладит» проблему. Но быстро возникнет соблазн чем-нибудь ещё в очередной раз «занять высвободившийся ресурс», а главное, такая политика никак не остановит, а, наоборот, ускорит потребителей в желании искать альтернативу.

Право потребителя самому выбирать способ энергоснабжения своих объектов (централизованное, автономное или комбинированное) недопустимо как-либо ограничивать – это его законное право и хорошая основа для здоровой конкуренции в энергетике. Для сохранения потребления и дальнейшего развития единой энергосистемы в первую очередь, как уже говорилось выше, необходимо снижать надбавки, перекрёстное субсидирование и повышать её эффективность. В существующей системе регулирования есть также перекосы в оплате сетевой мощности и оплате генерирующего резерва в системе – это тоже разновидность «перекрёстки», и её тоже надо исправлять. Сейчас потребитель в большинстве случаев строит собственную генерацию, потому что он её экономичнее сравнивает с искусственно завышенной ценой со всеми надбавками и «перекрёсткой». При этом он может не отключаться и сохранить бесплатное резервирование от общей сети в полном объёме. Если убрать из ценообразования на рынке нерыночные составляющие, а стоимость резервирования сделать справедливой, то всё встанет на свои места: я буду строить себе генерацию только в том случае, если она действительно более эффективна, чем справедливая цена из энергосистемы, в том числе с учётом стоимости надёжности. Это нормальная и честная конкуренция.

Процесс развития розничной генерации даёт понятный сигнал для борьбы с дальнейшим ростом надбавок и «перекрёстки». И этот сигнал несложно измерить или, по-современному, – «оцифровать». Давайте введём в практику регулирования индикативный показатель, характеризующий себестоимость альтернативной выработки электрической энергии на распределённой генерации в сравнении с ценой электроэнергии для конечных потребителей в ЕЭС. Если очередное регуляторное решение приводит к росту конечной цены выше этого индикатора, то такое решение уже нельзя будет считать «экономически обоснованным».



ДМИТРИЙ ВОЛОЖАНИН,
ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИИ «СОВЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ»

Мы отмечаем, что действующие конкурентные механизмы оптового рынка РСВ и КОМ показали свою эффективность: цена на электроэнергию абсорбирует рост цен на топливо, цена на мощность растёт ниже инфляции. Отставание роста цены на электрическую энергию с 2008 по 2019 год от цены на газ на 78 п. п. в 1-й ЦЗ, где газ является основным видом топлива, а также отставание конкурентной цены мощности КОМ в 1-й ЦЗ в 2011–2021 годах от инфляции более чем на 64 п. п.

Низкая стоимость электроэнергии для промышленных потребителей является конкурентным преимуществом России на мировом рынке: она одна из самых низких среди развитых государств Евросоюза и других зарубежных стран (в 1,3 раза ниже, чем в США; в 2 раза ниже, чем в Китае и Бразилии; в 2,5 раза ниже, чем в Германии и Великобритании). В результате российская промышленность имеет более высокий рыночный и экспортный потенциал за счёт более низкой цены на электроэнергию и возможности повышения энергоэффективности производства (снижения электроёмкости). При этом доля затрат на электроэнергию в себестоимости промышленной продукции составляет менее 5% (кроме алюминия), а российская промышленность отличается более высокой электроёмкостью производств относительно развитых стран (в 2–3 раза выше в отдельных отраслях: цветной, чёрной металлургии, химической промышленности и машиностроении). Важно подчеркнуть, что конкурентные сегменты энергорынка построены так, что гарантированно хеджируют потребителей от резких скачков цен на электроэнергию и мощность.

Вместе с тем в действующей модели ОРЭМ сохраняется высокая доля тарифного регулирования. Так, производители электроэнергии субсидируют пониженные цены покупки электроэнергии и мощности по регулируемым договорам (РД) для населения и так называемых особых девяти регионов (СКФО, Бурятия, Карелия, Тыва). Только за 10 лет упущенная выгода производителей от такого вида субсидирования составила около 700 млрд рублей. Кроме того, в действующей модели ОРЭМ не развит институт свободных двусторонних договоров (менее 1% в 1-й ЦЗ), причина чего кроется в очень низкой волатильности цен РСВ (менее 3% в 1-й ЦЗ) в отличие от европейского рынка Nordpool, где волатильность может достигать до 10 раз.

Вместе с тем существующие ограничения в конкурентных сегментах оптового рынка (подача ценовой заявки РСВ исходя из топливных затрат, обязательное ценопринимание до Рмин, ценовое сглаживание, учёт в цене КОМ условно-постоянных затрат на ремонты, налоги, страхование, зарплату персонала) не позволяют рынку формировать инвестиционные сигналы и не дают возможности заложить инвестиционную составляющую в цену. Как следствие – реализация инвестпроектов в электроэнергетике возможна только через особые инвестиционные механизмы (КОММод, ДПМ).

Инвестиции в развитие генерации реализуются на рынке через специальные управляемые регулятором механизмы, основанные в основном на конкурентных механизмах, позволяющих оптимизировать расходы на инвестиционные проекты и обеспечить надёжность и бесперебойность работы объектов электрогенерации.

Действующие в настоящее время на оптовом рынке инвестиционные механизмы по развитию генерации являются обоснованными и необходимыми. Сопутствующие инвестиционным механизмам рынка конкурентные процедуры отбора проектов модернизации тепловых станций (КОММод) доказывают свою высокую эффективность в виде снижения затрат на проекты в ходе отбора более чем в 3 раза относительно предельных. В целях повышения эффективности и конкурентоспособности российской электроэнергетики ассоциация считает необходимым поддерживать избранный инвестиционный курс. При этом выбор механизма – использование показавших себя на практике решений или качественное изменение модели рынка – остаётся за рыночным сообществом.

Низкая стоимость электроэнергии для промышленных потребителей является конкурентным преимуществом России на мировом рынке: она одна из самых низких среди развитых государств. В результате российская промышленность имеет более высокий рыночный и экспортный потенциал за счёт более низкой цены на электроэнергию и возможности повышения энергоэффективности производства (снижения электроёмкости)



ВАЛЕРИЙ ДЗЮБЕНКО,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА АССОЦИАЦИИ
«СООБЩЕСТВО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ»

Целесообразно переходить к одноставочной модели оптового рынка электроэнергии, которая простимулирует развитие двусторонних договоров, рынка системных услуг, технологий «гибкости» и защитит цену электроэнергии от разнообразных нерыночных надбавок и субсидий. Без кардинальных изменений модели энергорынка отрасль очень скоро может полностью вернуться к полному тарифному регулированию.

Электроэнергетика не существует сама по себе, это инфраструктура, и её роль состоит в том, чтобы надёжно и, что не менее важно, экономически эффективно обеспечивать дома и предприятия электроэнергией, передавать по экономическим цепочкам конкурентное преимущество в стоимости энергоресурсов, которым располагает наша страна.

Действующая модель энергорынка обеспечила масштабные финансовые вливания в генерацию и сети, но экономическая эффективность этих затрат оставляет желать лучшего. Инвестиционные механизмы в текущей рыночной модели не заработали, их место заняли нерыночные ДПМ, размножение которых стало перманентным процессом. В итоге возник кризис перепроизводства, действующая модель с ним не справляется – суммарный избыток генерирующей мощности уже длительное время составляет около 50 ГВт, или 20% всей энергосистемы, его сокращения в обозримом будущем не предвидится.

Открытая архитектура текущей модели энергорынка в виде договора о присоединении позволила беспрепятственно нагрузить платежи за электроэнергию и мощность разнообразными нерыночными надбавками, в том числе на сторонние задачи, не связанные с развитием отрасли – субсидирование отдельных регионов, утилизацию бытового мусора и т. д. Защитных механизмов для нерыночных надбавок у модели нет, регулятор в ситуацию не вмешивается: Минэнерго отвечает за надёжность энергоснабжения, но не за экономическую эффективность отрасли.

В итоге этот навес из гарантированно оплачиваемых избытков мощности и нерыночных надбавок привёл к тому, что законы спроса и предложения на энергорынке не срабатывают – энергоцены растут всегда, вне зависимости от того, растёт спрос или падает, и регулятор по указке сверху в ручном режиме контролирует, чтобы рост цен вдруг не превысил инфляцию, хотя реальным индикатором эффективности отрасли является цена энергоснабжения от альтернативного источника

и сопоставимые зарубежные ценовые показатели, которые все последние годы, как известно, не растут, а, напротив, снижаются.

Паллиативные меры, которыми энергетики и регуляторы пытаются затормозить центростремительные тенденции в отрасли, по существу, ничего не дают и только усугубят ситуацию, стимулируя потребителей переходить в изолированный режим энергоснабжения. Дифференциация тарифа магистральных электросетей, снижение порога мощности для обязательной торговли на опте – это наглядные примеры борьбы со следствием, а не причиной проблем энергорынка: нерыночными надбавками и перекрёстным субсидированием.

В результате разрыв между состоянием энергорынка и реальной экономикой энергоснабжения с каждым годом только увеличивается, повторяя печальный опыт рынка теплоснабжения. И когда промышленное электропотребление из энергосистемы снизится до критически низкого уровня, а экономика отрасли будет зависеть в основном от платежей бюджета и домохозяйств, у регулятора не останется иного выбора, как ввести полное тарифное регулирование.

Решения, которые позволят стратегически развернуться и избежать неблагоприятного сценария, довольно просты. Целесообразно поэтапно перейти к оплате электроэнергии по одноставочной цене. Риск ценовой волатильности будет стимулировать поставщиков и потребителей использовать в качестве основного инструмента долгосрочные двусторонние договоры – предсказуемые и прозрачные отношения, которые будут защищены от нерыночных надбавок в интересах третьих лиц. Споттовый рынок (PCB), напротив, сузится и позволит балансировать отклонения, а своей высокой ценовой волатильностью создаст питательную среду и стимулы для развития технологий «гибкости» – управления спросом, систем хранения и самобалансирования. Рынок мощности постепенно трансформируется в полноценный рынок системных услуг и резервов. Одноставочная модель энергорынка позволит в полной мере интегрировать работу возобновляемых источников энергии, роль которых будет увеличиваться, но которым сложно найти место в текущей модели с рынком мощности.

Статус «Совета рынка» существенно возрастет, поскольку новая модель позволит ему переключиться с ежедневной рутины с сотнями правок в регламенты на решение стратегических вопросов и перспективное планирование энергосистемы. Гарантирующие поставщики и энергосбытовые компании также смогут заместить ежедневную рутину на перспективные направления работы – агрегирование спроса, энергосервис, развитие цифровых платформ. Вот только функции и задач Минэнерго в электроэнергетике точно станет гораздо меньше. Впрочем, роль регулятора и не должна сводиться к постоянному ручному управлению отраслью. ■

Действующая модель энергорынка обеспечила масштабные финансовые вливания в генерацию и сети, но экономическая эффективность этих затрат оставляет желать лучшего

Тамара МЕРЕБАШВИЛИ: «COVID-19 повысил уровень творчества в корпоративной среде»

Кризисный 2020 год, прошедший под знаком глобальной пандемии COVID-19, принёс не только новые проблемы, но и создал условия для активного роста новых секторов. На фоне локдаунов и тотального перехода на удалённый режим работы наибольший интерес был прикован к цифровым технологиям и онлайн-системам. В стороне от этого процесса не осталась и российская энергетика. О перспективах развития «цифры» в генерации, сетевом и сбытовом сегментах, а также об изменениях в корпоративной жизни под влиянием коронавируса «Энергия без границ» побеседовала с председателем правления ассоциации «Цифровая энергетика», заместителем генерального директора, руководителем блока корпоративных и имущественных отношений, корпоративным секретарём «Интер РАО» Тамарой МЕРЕБАШВИЛИ.

В 2019 году вы были избраны председателем правления ассоциации «Цифровая энергетика». Кто входит в ассоциацию и чем она занимается?

Ассоциация «Цифровая энергетика» была зарегистрирована в июле 2019 года. Мы поставили перед собой две глобальные задачи.

Первая – координация деятельности по формированию консолидированной позиции по цифровому развитию отрасли, моделирование направлений развития для совершенствования процессов цифрового развития электроэнергетики. За полтора года ассоциация стала дружественной площадкой для обмена экспертными мнениями, источником новых знаний и полезных компетенций. Вторая задача – это формирование на площадке ассоциации условий для агрегирования качественной профессиональной экспертизы, исследований технологий, решений и продуктов, имеющих успешный опыт промышленного использования в России и за её пределами. С момента создания ассоциация ведёт активную деятельность как отраслевой центр компетенций цифровой трансформации электроэнергетики, на высоком уровне подготовки находится ряд разрабатываемых на базе ассоциации проектов.

Инициаторами создания ассоциации, её учредителями и членами стали «Интер РАО», АО «Системный оператор ЕЭС», ПАО «Россети» и Госкорпорация «Росатом», которых поддержало Минэнерго России. Силами четырёх крупнейших компаний отрасли мы охватили почти все сегменты электроэнергетики, но у нас не было представителя инжиниринга. И в 2020 году к ассоциации присоединилась группа компаний «Интертехэлектро», что позволило закрыть инжиниринговый пробел. Мы рады новому участнику, так как это важный узел компетенций с точки зрения подходов,

механизмов цифровизации энергетики, обкатки пилотных проектов и конкретного оборудования.

Мы ждём в своих рядах и других игроков сектора, и они активно подключаются к открытой профессиональной дискуссии. Мы выступаем со своими идеями и разработками на разных площадках, обсуждаем перспективные направления с отраслевыми ассоциациями: ГП и ЭСК, «Советом производителей энергии», платформой «Энерджинет», АРВЭ, «Сообществом потребителей энергии» и другими объединениями. В работе экспертных групп ассоциации принимают активное участие представители профильных министерств. Увидев положительный результат дискуссий, правительство направляет нам всё новые вопросы, по которым мы готовим экспертные заключения.

Напомню, что одной из приоритетных задач деятельности ассоциации, согласно уставу, является разработка и внесение предложений в Минэнерго России по модели управления технологиями и данными в отрасли, позволяющей осуществлять эффективное взаимодействие субъектов отрасли с регуляторами, повышать прозрачность и эффективность управления и государственного контроля, а также снижать издержки на обмен данными, обработку данных и формирование отчётности.

Что касается тематики нашей деятельности, мы работаем по темам импортозамещения, кибер- и промышленной безопасности, кадрового обеспечения отрасли, развития цифровых компетенций и др. Мы открыто обсуждаем эти проблемы не только внутри сообщества, но и на уровне Правительства РФ, на площадках комитетов Госдумы, приглашая ведущих экспертов, представителей бизнес-, межотраслевых, научных сообществ для публичных дискуссий.



Что бы вы назвали главными достижениями ассоциации на первом этапе существования?

Мы разработали Стратегию цифровой трансформации электроэнергетики России и провели её открытое публичное обсуждение. Компании – члены ассоциации вели активную масштабную работу по созданию стратегии. Для проведения анализа международного опыта цифровой трансформации электроэнергетики и определения уровня цифровой зрелости России в глобальном цифровом рейтинге были привлечены консультанты. Мы встречались по три часа каждые две недели на воркшопы и в ежедневном режиме работали над стратегией. В итоге мы за шесть месяцев смогли подготовить документ, который был акцептован Минэнерго России и прошёл общественные слушания, в которых приняли участие более 500 экспертов. В рамках стратегии определена целевая модель развития отрасли и рассчитаны ключевые показатели эффективности, в основу которых легли ориентиры на базовые ценности – безопасность, доступность, надёжность и устойчивое развитие. Все материалы и обсуждения, в том числе Стратегия цифровой трансформации электроэнергетики, доступны на нашем сайте (<https://www.digital-energy.ru/>) и на одноимённом канале в YouTube.

Мы не смогли обойти стороной и тему информационного кризиса и производительности труда в период пандемии. Уже на начальном этапе, в первую волну, ассоциация разработала предложения по снятию барьеров при организации удалённой работы во всех отраслях экономики и представила их Комитету РСПП по цифровой экономике. Предложения ассоциации были учтены и включены в итоговую версию документа, который в свою очередь лёг в основу правительственного плана антикризисных мер.

Ещё одна важная тема, которую проработала ассоциация, – анализ ситуации с предоставлением льгот на электроэнергию для центров обработки данных (ЦОД). Минэнерго России обратилось к ассоциации с просьбой разобраться в этом вопросе – ранее представители ЦОД направляли соответствующее письмо на имя президента. Мы собрали представителей всех заинтересованных сторон, сформировали перечень вопросов, провели длительное экспертное обсуждение, к концу которого все решения стали очевидными, понятными и прозрачными. А ведь до этого ЦОД рассказывали о проблемах, мешающих развитию отрасли, с их позиции; энергетики видели данные проблемы по-своему, а независимого анализа не было. Это сделала ассоциация, причём мы не давали оценок, по итогам обсуждения сами участники дискуссии пришли к решению, что развитию рынка ЦОД мешает не отсутствие дополнительных льгот на электроэнергию, а целый ряд иных барьеров. Итоговые материалы были направлены Минэнерго России, и министерство использовало их в докладе правительству. Полагаю, это ценное и важное достижение для молодой ассоциации.

Какие направления определены как ключевые для «Цифровой энергетики»?

Мы создали шесть экспертных групп при правлении ассоциации по ключевым направлениям цифровой трансформации энергетики, причём уровень специалистов, входящих в состав каждой группы, говорит о самом серьёзном отношении компаний – членов ассоциации к деятельности наших групп. Я возглавляю группу по формированию Стратегии цифровой трансформации электроэнергетики. Специалисты по кибербезопасности взаимодействуют



в рамках профильной группы, которой руководит глава службы информационной безопасности «Системного оператора ЕЭС» Лев ПАЛЕЙ. Экспертную группу по импортозамещению (цифровая лаборатория, тестирование и отчётность) возглавляет руководитель центра цифровых технологий концерна «Росэнергоатом» Константин КУДАШЕВ. Экспертной группой по нормативному обеспечению руководит директор департамента по работе с госорганами ПАО «Россети» Анна ЛАТЫПОВА, группой по развитию технологий передачи энергии и распределённых интеллектуальных энергосистем – директор по цифровизации и информационным технологиям ПАО «Россети» Николай ПАРФЕНТЬЕВ. Экспертную группу по вопросам повышения производительности и охраны труда, промышленной безопасности и формированию цифровых компетенций персонала, необходимых для цифровой трансформации, возглавляет первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике Валерий СЕЛЕЗНЁВ.

Для примера: данная группа разработала перечень рекомендуемых цифровых технологий и проектов по их реализации в области управления персоналом, способствующих росту производительности труда, снижению травматизма, обеспечению промышленной безопасности и охраны труда; а также сформировала перечень организаций, на базе которых в 2021 году будет реализована апробация цифровых решений; разработала перечень проблем нормативного регулирования энергетической отрасли; за пять месяцев работы группа также подготовила экспертную позицию по снятию

первоочередных барьеров в использовании простой электронной подписи при организации юридически значимого электронного документооборота.

Отмечу, что экспертные группы ассоциации формируются под определённые цели и могут трансформироваться под иные задачи государства и бизнеса. Работа в экспертных группах, на мой взгляд, является наиболее ценной и эффективной, так как она позволяет создавать доверенные площадки для обмена опытом и поиска оптимальных решений по ключевым вопросам перспективного развития энергетики. Это позволяет координировать усилия, находить точки синергии, учитывать опыт чужих ошибок и в итоге экономить ресурсы.

Есть ли какие-то проекты, которые уже получили поддержку в рамках ассоциации?

Отмечу ряд основных проектов. Первое – это создание центра экспертизы по вопросам информационной безопасности в электроэнергетике. Он формируется в целях содействия обмену и анализу информации о передовой практике в отношении киберугроз. Площадка имеет больше практическое значение, так как все элементы энергосистемы являются связанными и во избежание технологических нестыковок специалистам по кибербезопасности необходима тщательная координация. В противном случае несогласованность систем и персонала разных компаний может привести к неприятным последствиям для всей энергосистемы. Поэтому такие вопросы проще решать превентивно, договариваясь о единстве подходов и согласованных действиях.

Второй важный проект – создание на базе ассоциации отраслевой IT-платформы для развития цифровых компетенций, которая уже на начальном этапе поможет в получении новых знаний и навыков более 300 000 сотрудников электроэнергетической отрасли. Площадка станет отраслевым профессиональным форумом, образовательным хабом, базой обмена знаний и технологий, где мы будем все вместе собирать, обсуждать и создавать обучающие, справочные, аналитические материалы. Каждый сотрудник компаний – членов «Цифровой энергетики» сможет в любом удобном формате прокачивать цифровые компетенции прямо со своего телефона и получить ответ на профильный запрос самостоятельно или через ментора-наставника. Отличие идеи проекта от корпоративных университетов и цифровых библиотек в создании на платформе профессиональной социальной сети для экспертного общения и обмена мнениями профильных специалистов в сфере энергетики. Также мы планируем, что платформа будет полезна не только отраслям электроэнергетики и ТЭК, но и целому ряду других отраслей.

Очевидно, что за новыми технологиями будущее, так что мы привлекаем к работе наши молодёжные активы. В декабре 2020 года ассоциация провела первый масштабный «Антихакатон» по развитию цифровых навыков, в рамках которого специалисты компаний отрасли, эксперты из других отраслей, студенты из 20 российских регионов в ежедневном режиме в течение трёх недель проводили ряд мероприятий для определения целевой модели платформы развития цифровых компетенций. Процесс не только позволил найти оптимальные решения, но и укрепил горизонтальные связи между участниками отрасли. Впоследствии такие профессиональные отношения существенно облегчают взаимодействие между компаниями.

Третий крупный проект пришёл в ассоциацию по инициативе ПАО «Россети». В прошлом году компания заключила с Правитель-

ством Российской Федерации соглашение о намерениях в целях развития в России высокотехнологичной области «Технологии передачи электроэнергии и распределённых интеллектуальных энергосистем». Но реализовать этот проект без взаимодействия с потребителями, «Системным оператором ЕЭС» практически невозможно. Поэтому сетевой холдинг предложил создать в ассоциации отдельную экспертную группу по этому направлению.

Ещё один, но не последний, сквозной проект, над которым сейчас плотно работает ассоциация, – это Единый отраслевой справочник товаров, работ, услуг и технологий. С его помощью мы рассчитываем перейти к практическому использованию ресурсов BigData, создать базу, которая поможет компаниям лучше ориентироваться в стоимости, закупках и т. д., перейти к превентивной аналитике, а также в удобном формате найти информацию об интересующей технологии и опыте её использования.

Пока зачастую нам сложно понять друг друга из-за отсутствия единой методологии, номенклатуры и атрибутов: временами технические специалисты оказываются перед необходимостью сравнения «зелёного с мягким». Создание единого справочника номенклатур не только облегчит понимание, но и повысит экономическую эффективность работы, снизит транзакционные издержки.

В советские времена все жили в рамках единой методологии. Данные сводились к единым знаменателям, формировалась корректная сводная статистика и т. д. Благодаря этому «большие точки» условной турбины были известны всем энергетикам, повышалась эффективность планирования ремонтных программ, мощности меньше уходили во внеплановые ремонты.

Но за последние десятилетия система общих номенклатур была, к сожалению, утрачена. Появилось огромное множество сущностей, а также принципиально новых технологий и оборудования. Мы полагаем, что было бы правильным объединить усилия и вновь заговорить на одном языке. Данная работа крайне важна и для целей экспорта отечественных решений, и для актуализации стандартов и типовых проектов, без которых предложение за рубежом комплексных энергетических решений, основанных на последних технологических разработках, становится просто нерешаемой задачей. Сейчас в ассоциации формируется экспертная группа, которая будет координировать эту огромную работу.

Как вы выбираете проекты для рассмотрения?

В целом в рамках Стратегии цифровой трансформации электроэнергетики мы определили 33 перспективные технологии, которые считаем релевантными для наших компаний и российской энергосистемы. Из них 18 цифровых решений определены в качестве первоочередных к внедрению и релевантных для дальнейшего масштабирования. Когда мы обсуждаем конкретный проект, мы анализируем, какие перспективные технологии он позволяет развивать, на решение каких проблем направлен, как влияет на KPI.

Проекты обсуждаются в ассоциации, выносятся на голосование, по результатам которого принимается решение о включении пилотов в ежегодный альманах лучших практик, который готовит ассоциация. Из этих материалов любая компания сектора сможет почерпнуть новые решения, узнать, кто реализует пилот, с какими трудностями он сталкивался и каких результатов добился. Значение таких сводных практических материалов для сектора сложно переоценить.

В «Интер РАО» вы возглавляете корпоративный блок, и вы первыми в прошлом году провели годовое собрание акционеров (ГОСА) заочно, с использованием информационных технологий. Сейчас государство намерено эту практику закрепить законодательно: в ноябре депутат Госдумы Владислав РЕЗНИК внёс законопроект о продлении антикризисных норм в части корпоративного управления. Документ позволит не только пролонгировать прошлогоднее разрешение на проведение заочных ГОСА, но и вводит новый онлайн-формат собраний акционеров. Как вы относитесь к этой инициативе?

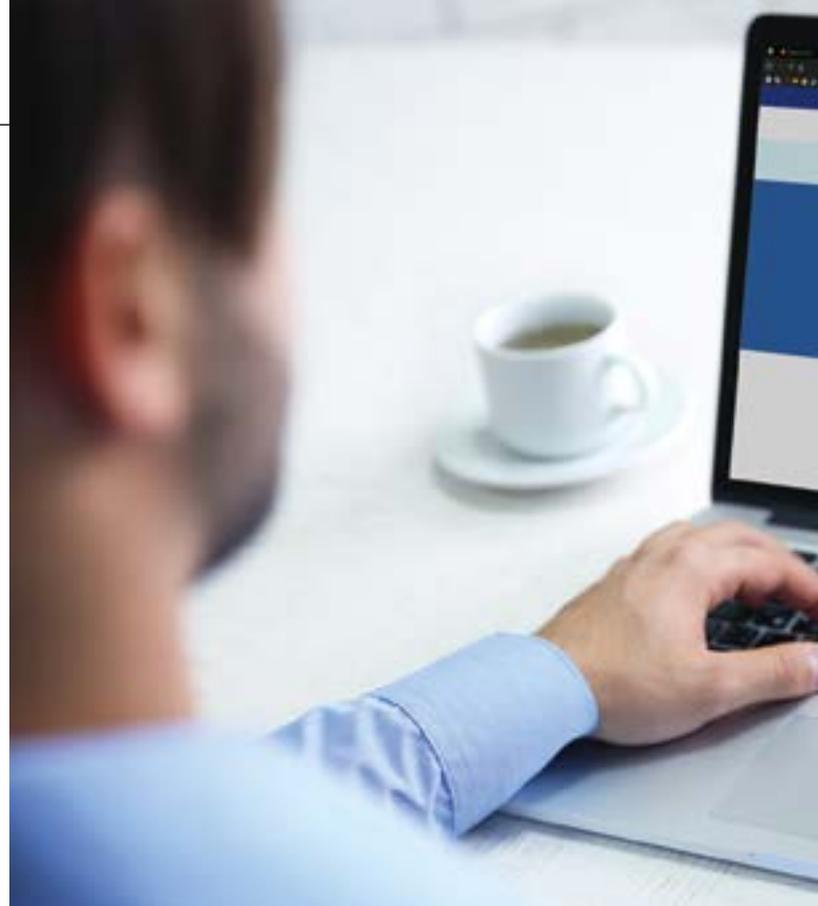
Мы поддерживаем предложение г-на РЕЗНИКА. Онлайн-формат позволит сохранить все преимущества очных собраний, сократив при этом временные и финансовые затраты на их проведение. В частности, предусматривается отказ от необходимости обязательного направления или вручения бюллетеней для голосования, если акционер указал свой адрес электронной почты, и материалов к собранию, протокола, изготовленных на бумажном носителе. Если законопроект, как мы рассчитываем, будет принят в ближайшее время, то в этом году «Интер РАО» вновь получит шанс стать первой среди крупнейших энергокомпаний России, кто проведёт заочное годовое общее собрание с онлайн-трансляцией докладов вопросов повестки дня.

В чём принципиальное отличие онлайн-собраний от заочных?

Онлайн-голосование разрешено уже сейчас, по действующему законодательству. Разница между ним и заочным собранием, по сути, в основном нюансе – формате общения менеджмента и акционеров, участвующих в собрании. Подключившись к специальной платформе в назначенное время, собственники смогут не только послушать доклады руководства компании, но и задать ему вопросы в режиме реального времени. Мы всегда готовы к общению с акционерами, но при заочном формате интерактив предшествует собранию: у нас есть форум для акционеров, есть горячая линия, где мы отвечаем на все вопросы заранее, но живого общения с топ-менеджерами пока не происходит. Я абсолютно уверена, что мы сможем первыми успешно провести дистанционное собрание акционеров, потому что у «Интер РАО» уже есть опыт проведения подобных мероприятий. Осенью в том же формате у нас прошла публичная презентация стратегии: студия, ведущий, топ-менеджеры, которые докладывают и отвечают на вопросы, задаваемые в прямом эфире. Никаких принципиальных отличий при проведении онлайн-собрания здесь уже не будет.

Переход в цифровой формат неизбежно ставит вопрос об информационной безопасности. С этой точки зрения в процессе что-то принципиально меняется?

Здесь сразу надо пояснить, что непосредственно голосование осуществляется через личные кабинеты регистратора/депозитария. Голосовать таким способом можно уже четыре года. Но в прошлом году в законодательстве появилась норма, разрешающая регистраторам интегрировать свои личные кабинеты с порталом госуслуг. Это упростило идентификацию акционеров для последующего перехода в личные кабинеты регистраторов. Раньше владелец бумаг должен был ногами идти к регистратору с паспортом. Здесь проверяли его личность и выдавали логин/пароль от личного кабинета, где можно было голосовать. В прошлом году уже можно было никуда не ходить, достаточно было быть зарегистрированным пользователем портала госуслуг. Регистраторам потребовалось



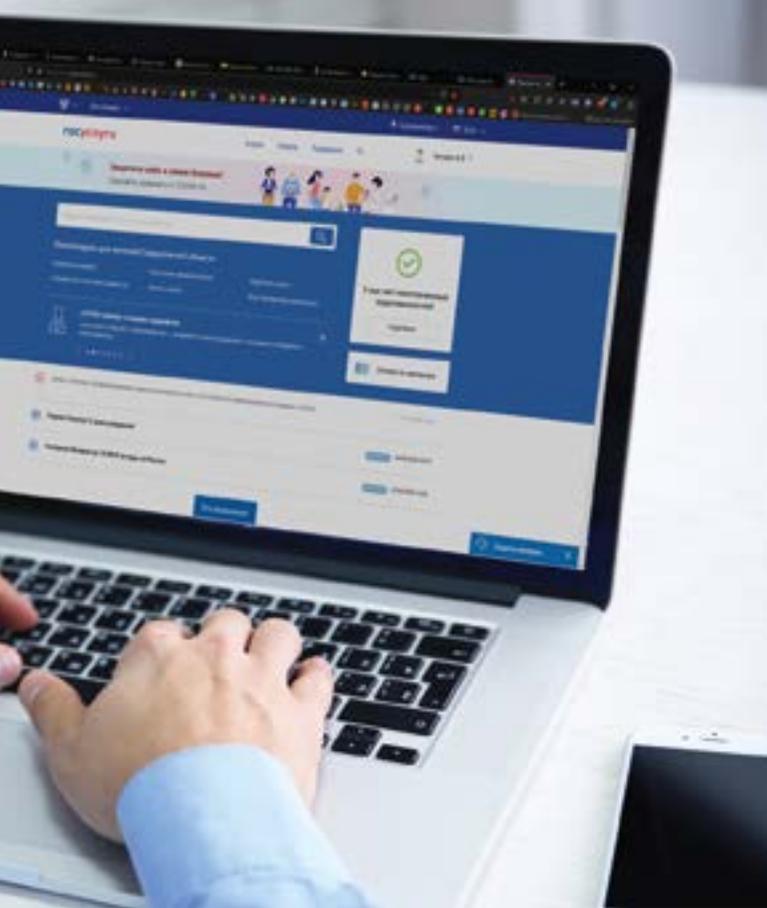
доработать свои программные продукты, и они справились. Я не слышала ни одной жалобы: никто не говорил, что регистратор что-то не смог, не успел доделать или что-то не работает. Они профессиональные участники рынка ценных бумаг, к которым Центробанк предъявляет достаточно жёсткие требования, в том числе с точки зрения информбезопасности. Чтобы их удовлетворить, нужно иметь достаточно серьёзные ресурсы. Но за прошедшие годы все освоились, и никто из нас дополнительных рисков и угроз уже не видит. Я не представляю, как можно подделывать результаты цифрового голосования, ведь с тем же успехом можно подделывать итоги волеизъявления через бумажные бюллетени. Но это уже вопрос профессиональной репутации регистратора.

На ГОСА в прошлом году акционеры «Интер РАО» могли голосовать тремя способами: по почте, лично или через цифровой кабинет. Сохранится ли волеизъявление по почте при переходе к формату дистанционных собраний?

Скорее всего, альтернативный вариант – почтовая отправка – сохранится. Законопроект, внесённый в Госдуму, по сути, носит рамочный характер и предполагает, что эмитенты сами будут определять порядок голосования.

2020 год – это прежде всего пандемия COVID-19. Глобальная проблема повлияла на все сферы жизни, в том числе и на корпоративный сектор. Какие изменения произошли в корпоративном управлении в связи с распространением коронавируса?

Приход коронавируса в корпоративный сектор мы ощутили в марте, когда по традиции начинается подготовка к ГОСА. В тот момент уже было понятно, что все уходят в режим изоляции и очные встречи и мероприятия в ближайшее время будут большой проблемой. Совет директоров «Интер РАО», который должен был созвать ГОСА, был запланирован на 15 марта, но до последнего момента сохранялась неопределённость о месте и форме



его проведения. Буквально за день до заседания был принят закон, который позволил переносить собрания на более поздний срок и проводить их заочно. Многие компании решили перенести собрания: кто-то – на сентябрь, кто-то – на октябрь. Мы предпочли не сдвигать сроки.

Конечно, учитывая корпоративные процедуры, мы предварительно обсуждали со всеми заинтересованными сторонами различные сценарии, варианты решений Совета директоров по формату проведения собрания. Тут, можно сказать, проявилась первая особенность пандемии: в этот период нам приходилось постоянно и пристально следить за развитием событий, держать ситуацию «на кончиках пальцев». Мы учитывали многовариантность сценариев и находились в постоянном контакте с нашими контрагентами.

Второе – это, конечно, психологическая сложность работы в условиях форс-мажора. После объявления режима нерабочих дней возникли разночтения, как трактовать их относительно действующего законодательства. Но для себя в компании мы сразу договорились, что остаёмся в рабочем режиме с некоторыми поправками на реальность. Мы определили инструменты координации в условиях коронавируса, адаптировали схемы взаимодействия, составили графики летучек и т. д.

И тут проявилась третья особенность работы в пандемию – нам потребовалась новая инфраструктурная составляющая. Необходимо было сохранить работоспособность персонала и производительность труда компании в целом, то есть обеспечить значительную часть сотрудников привычным рабочим инструментарием без фактического доступа к рабочим местам. И здесь мы уже десять раз сказали спасибо нашим айтишникам, которые планомерно в течение нескольких лет обеспечивали нас технологической инфраструктурой и создавали сеть корпоративных систем.

Таким образом, справиться с трудностями периода мы смогли благодаря оперативной реакции государства, поправившего

законодательство и расширившего доступный нам корпоративный инструментарий, хорошим отношениям с контрагентами, клиентами и партнёрами, желанию помогать друг другу, общаться, входить в положение и искать взаимоприемлемые решения. Плюс люди сплотились перед новой угрозой, смогли мобилизоваться эмоционально. И важный нюанс – инфраструктурная готовность к неожиданным изменениям.

То есть, несмотря на трудности, год оказался неплохим?

Мы не только не просели – наоборот, для нас с корпоративной точки зрения 2020 год оказался необычайно урожайным. Появилось больше возможностей для проявления творческого подхода даже в такой, казалось бы, жёстко регулируемой сфере, как корпоративная. По собственному опыту могу сказать: в прошлом году коллеги и сотрудники стали посвящать больше времени каким-то новым идеям, творчеству. Мозг стал работать немножко по-другому: мы стали акцентироваться на поисках решений с учётом новых многочисленных препятствий. Плюс у нас появилось дополнительное время для работы, которое раньше мы тратили на дорогу.

Видимо, поэтому наш годовой отчёт в прошлом году стал лучшим в России: «Интер РАО» обошло все крупнейшие компании, мегамонстров корпоративного управления, которые делили между собой этот олимп в течение многих лет. При этом на корпоративном конкурсе Московской биржи мы взяли сразу три приза. Мы как юристы-корпоративщики «Интер РАО» впервые приняли участие в конкурсе «Лучшая юридическая служба России» и победили с первой попытки.

Что вы считаете основными достижениями корпоративного блока «Интер РАО» в прошлом году?

Личной внутренней победой я бы назвала отличное проведение годового собрания: оно стало самым большим вызовом и самой большой удачей. Коллеги из других компаний, регистраторы, ЦБ позднее ссылались на него как на пример слаженной дистанционной работы, позволившей с помощью инструментов цифровизации добиться максимальных результатов. На ГОСА-2020 у нас зафиксирован рекордный уровень использования акционерами такого цифрового инструмента, как личный кабинет. Многие воспользовались свежей законодательной нормой, позволяющей проходить идентификацию и регистрацию на собрание через портал госуслуг. Впервые возможность использования личного кабинета был предоставлена акционерам в 2019 году, за год количество воспользовавшихся этой функцией выросло в 70 раз.

Ряд частных компаний проводил первые заочные собрания раньше нас, в марте и апреле. Но, при всём уважении, это компании не первого эшелона, с ограниченным списком акционеров. С этой точки зрения наш опыт был уникален: у «Интер РАО» нет мажоритарного акционера, который обеспечивает кворум самим фактом участия в собрании. Поэтому мы проводили большую подготовительную работу: сидели на телефонах, обзванивали всех наших акционеров, начиная от арабских шейхов, заканчивая владельцев крупных пакетов – физических лиц. Это была масштабная кампания с призывом не пропустить, не проигнорировать дату, зарегистрироваться и голосовать. В результате кворум заочного собрания акционеров составил 52%. Может показаться, что это не очень внушительная цифра. Но надо сказать, что это было по-настоящему сложно, ведь эта отметка была преодолена без использования квазиказначейского пакета 29,56%, который мы не регистрировали для участия в собрании. ■

26 | «Т Плюс»: лучший «альткотельная»

Реформирование энергосистемы в 2003–2010 годах позволило модернизировать большую часть генерирующих мощностей. На втором плане в этот период оказалась сфера теплоснабжения, в полной мере испытывавшая недофинансирование. Благодаря запуску оптового рынка электроэнергии и мощности вместе с госпрограммой обновления ДГМ в электроэнергетику удалось привлечь необходимые средства и повысить эффективность генерации. В теплоснабжении этот процесс начат так и не был. В результате в состоянии инвестиционного дефицита оказалась большая часть инженерно-технической инфраструктуры теплоэнергетики страны.

Свой проектный ресурс, по данным Минстроя России, практически полностью исчерпали порядка 70% коммуникаций. Чтобы их заменить, в течение ближайших 7–10 лет необходимо ежегодно осуществлять капитальные вложения не менее 300 млрд рублей. А общая сумма финансовых потребностей на реновацию теплоснабжения составляет до 3 трлн рублей. Только за счёт тарифных источников, без участия крупных инвесторов, реализовать программу модернизации в теплоснабжении в таком масштабе не представляется возможным.

Первым действенным механизмом привлечения инвестиций в отрасль теплоснабжения в форме государственно-частного партнёрства стали концессии.

Благодаря их применению дополнительные средства были направлены в объекты, находящиеся в муниципальной собственности. Удалось сформировать долгосрочные инвестиционные обязательства концессионера. Востребованность этого механизма подтверждается ростом объёма заключённых концессий, за 11 лет, по данным Минэнерго России, их количество превысило 1300. Только в Группе «Т Плюс» на сегодняшний день действует 14 концессионных соглашений с муниципальными властями на сумму более 80 млрд рублей.

Инвестиционный охват концессии ограничен муниципальным имуществом, поэтому основным шагом по реализации политики в области теплоснабжения стало принятие в 2017 году Госдумой

РФ закона ФЗ-279 от 29.07.2017 «О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» и отдельные законодательные акты РФ по вопросам совершенствования системы отношений в сфере теплоснабжения», так называемого закона «об альткотельной».

Закон разрешил в отдельных муниципальных образованиях, аналогично реформе электроэнергетики, запускать одновременно и рынок (ценовую зону теплоснабжения), в рамках которого цены на производство тепла, транспортировку перестают регулироваться, и механизм возврата инвестиций, по своей сути схожий с ДГМ. В ценовой зоне теплоснабжения инвестор в лице единой теплоснабжающей организации (ЕТО) принимает на себя инвестиционные обязательства по осуществлению капитальных вложений в ликвидацию неэффективности системы теплоснабжения, а государство гарантирует долгосрочную неизменность правил ценообразования, которое больше не основывается на принципе «затраты+», а исходит из цены альтернативного теплоснабжения.

Переход на метод «альтернативной котельной» является добровольным и занимает от 3 до 6 месяцев. Итоговое решение принимает Правительство РФ на основании совместной заявки администрации муниципального образования и крупнейшей ЕТО города.

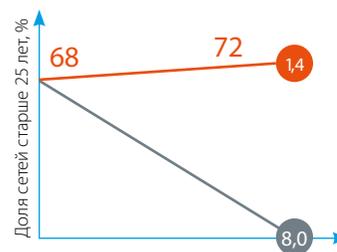
Первым городом, где такая система заработала в 2017 году, стал Рубцовск в Алтайском крае. В кратчайшие сроки теплоснабжение в городе было

Почему рвутся сети и когда это закончится?

- ❗ Доля тепловых сетей со сроком эксплуатации более 25 лет приблизилась к 70% и продолжает увеличиваться



Что будет дальше?



- 1 Объёмы замены сетей при нынешнем тарифе (1,4% в год)
- 2 Оценка объёма необходимой модернизации для исключения сетей старше 25 лет (8,0% в год)

аналог ДПМ –

Заместитель генерального директора «Т Плюс» по коммерции и развитию Александр ВИЛЕСОВ об опыте компании и практических путях модернизации теплового сектора.

реанимировано. Сейчас же этой возможностью воспользовались 23 города с общей численностью населения 9 млн человек. Среди них 18 городов, которые уже отнесены Правительством РФ к ценовой зоне теплоснабжения: Самара, Красноярск, Барнаул, Ульяновск, Оренбург, Пенза, Чебоксары, Владимир, Бийск, Новочебоксарск, Прокопьевск, Рубцовск, Новокуйбышевск, Канск, Усолье-Сибирское, Кирово-Чепецк, Медногорск, Линёво; и пять городов, которые подали заявки и в ближайшее время ожидают решения федеральных министерств и кабинета министров: Пермь, Саранск, Абакан, Тольятти и Благовещенск.

Планируемый совокупный объём инвестиционных обязательств, направленных на модернизацию систем теплоснабжения перечисленных городов, по данным открытых источников, превышает 180 млрд рублей, что в среднем в 1,5–2,5 раза больше, чем при классическом тарифном регулировании.

Дополнительные инвестиции в новой модели обеспечиваются за счёт нескольких источников:

1. Дополнительных ресурсов от поэтапного доведения тарифов до цены «альткотельной».
2. Заёмных средств, привлекаемых ЕТО под гарантии долгосрочного ценообразования по методу «альтернативной котельной» и вкладываемых опережающими темпами в высокоэффективные мероприятия.
3. Реинвестируемых эффектов, полученных от реализованных инвестиционных мероприятий.

Основные направления инвестиций, планируемые ЕТО в рамках перехода в ценовую зону, связаны с заменой изношенной инженерно-технической инфраструктуры теплоснабжения и повышением её эффективности:

- перекладка тепловых сетей, исчерпавших проектный ресурс в 25 лет;
- закрытие неэффективных котельных и перевод нагрузок на когенерационные источники (ТЭЦ);
- модернизация неэффективных котельных, находящихся вне зоны теплоснабжения от ТЭЦ;
- объединение (укрупнение) зон теплоснабжения от ТЭЦ;
- переход к закрытой схеме теплоснабжения;
- повсеместный автоматизированный учёт тепловой энергии.

Механизм ценовой зоны позволяет не только привлечь и осуществить дополнительные инвестиции, что крайне важно для обновления фондов, но и переводит систему экономических отношений участников теплоснабжения на качественно более высокий уровень, приближая организацию рынка тепла к рынку электроэнергетики.

Роль ЕТО изменяется и возрастает, оператор начинает нести полную ответственность перед органами власти города за развитие инфраструктуры теплоснабжения, равно как и в полной мере отвечать перед жителями и организациями города за надёжность и качество их теплоснабжения.

Например, в случае нарушения ЕТО параметров по надёжности и качеству теплоснабжения ей придётся выплатить адресно потребителю весомый штраф, размер которого сопоставим со стоимостью электроотопления.

Инвестиционная деятельность ЕТО в ценовой зоне осуществляется под муниципальным контролем и в рамках гражданско-правовой ответственности обеспечена соглашением об исполнении схемы



теплоснабжения, заключаемым с органом местного самоуправления.

Законами и актами Правительства РФ вводится обязательная регламентация деятельности единых теплоснабжающих организаций: критерии загрузки теплоисточников, правила заключения договоров, существенные условия договоров теплоснабжения, правила определения и выплаты компенсации за нарушение надёжности и качества теплоснабжения, требования по раскрытию информации, требования к стандартам ЕТО. Предусматриваются механизмы досудебного урегулирования споров между организациями в виде обязательного для сторон порядка определения цен в случае спора с участием органа регулирования, а также при возникновении спора с потребителем по значениям параметров надёжности и качества теплоснабжения.

Модель «альткотельной» предусматривает повышение публичности и прозрачности деятельности ЕТО, а также сохранение существующей системы государственного контроля, которая включает возможность контроля за правилами деятельности теплоснабжающей организации, контроля за готовностью к отопительному периоду, санитарно-эпидемиологического надзора и надзора в области защиты прав потребителей и т. п. Законодательством предусмотрены нормы антимонопольного контроля за доминирующим положением ЕТО.

Наконец, в случае неоднократного нарушения антимонопольного законодательства принимается решение о принудительном лишении статуса ЕТО в порядке, установленном Правительством РФ.

Статус может быть присвоен только органами местного самоуправления и только тем компаниям, которые в полной мере удовлетворяют жёстким критериям по обеспечению всех предусмотренных законом обязательств.

Другая важная задача – снижение негативного воздействия теплоэнергетической отрасли на окружающую среду. Переход города на модель «альткотельной» должен оказать положительное влияние на состояние экологической ситуации. Во-первых, преимущество получают эффективные системы централизованного теплоснабжения, основанные на комбинированной выработке электрической и тепловой энергии (когенерации). Во-вторых, ЕТО мотивирована на оптимизацию системы теплоснабжения и соответственно на перераспределение нагрузки на наиболее эффективные источники тепла (которые, как правило, являются технически более оснащёнными и потому более соответствующими требованиям экологической безопасности). В-третьих, если инвестиций в действующей модели тарифного регулирования не хватает даже на поддержание текущего состояния тепловой инфраструктуры, то за счёт возможностей привлечения средств в ценовой зоне теплоснабжения возможно выполнение и достаточно капиталоемких инвестиционных мероприятий, обеспечивающих улучшение экологических показателей.

В конце 2020 года на «альткотельную» перешёл Оренбург



Ещё одним важным механизмом влияния на экологическую ситуацию является усиление в ценовых зонах теплоснабжения требований к разработке схем теплоснабжения. Схемы теплоснабжения должны содержать обоснованные и оптимальные технические решения по развитию систем теплоснабжения. Схема теплоснабжения будет комплексным документом перспективного планирования и развития системы теплоснабжения населённого пункта, в который помимо обоснованных мероприятий по эффективному и безопасному её функционированию также войдёт экологическая безопасность.

Положительная динамика по переходу на новую модель рынка тепла наблюдается уже сейчас. Это очевидно на примере Ульяновска, первого города в европейской части России, который перешёл на новую модель. Здесь инвестиции в инфраструктуру теплоснабжения были увеличены почти на четверть. В ближайшие 10 лет их общая сумма вырастет и вовсе в 10 с лишним раз. Финансирование в развитие теплоснабжения составит 9,5 млрд рублей.

Система теплоснабжения города, спроектированная полвека назад, в 2010-х годах работала на пределе, вопрос привлечения ресурсов для её обновления был приоритетным в регио-

нальной повестке. К началу 2020 года полной замены требовали 69% теплосетей города. Для обновления системы теплоснабжения было принято решение использовать возможности закона об «альткотельной».

По инициативе властей региона и «Т Плюс» ценовая зона теплоснабжения заработала в городе с 2020 года. Благодаря переходу в ценовую зону снизилось количество повреждений на тепловых сетях, в ближайшем будущем сократятся и технологические потери – с 16 до 13%. Инвестиции также позволяют перевести город на закрытую схему теплоснабжения, в которой на производство тепла будет расходоваться меньше топлива. При этом в 2020 году в городе был зафиксирован один из самых низких уровней роста тарифов на тепловую энергию для центрального теплоснабжения – 2,3%. Это в среднем, а для половины населения стоимость Гкал и вовсе поднялась всего на 0,5%.

В конце 2020 года на «альткотельную» перешёл Оренбург. Несмотря на существенный износ системы теплоснабжения, отопительные периоды здесь несколько лет проходили без серьёзных нарушений. Но обновление труб требовалось, как и везде. Переход регионального центра на «альтко-



тельную» за 15 лет позволит нарастить инвестиции с 6,7 до 10,4 млрд рублей. Это позволит увеличить объёмы перекладок с текущих 2 до 4%, что на четверть сократит долю изношенных сетей. Кроме того, город сможет закрыть старые и неэффективные источники, а их нагрузка будет переведена на незагруженные в настоящий момент ТЭЦ.

Ещё один пример изменения ситуации с теплоснабжением – Самара. В городе долгое время существовали проблемы с высокой степенью износа тепловых сетей. Масштабная авария зимой 2019 года, когда без тепла остались порядка 300 домов, стала отправной точкой неизбежных изменений. В ноябре 2020 года в городе завершился переходный период и полноценно заработали механизмы «альткотельной». Планируемые объёмы инвестиций в теплоснабжение города в период 2020–2034 годов составят 29,8 млрд рублей. Из этих средств больше половины будут вложены в модернизацию тепловых сетей, ещё 13 млрд рублей позволят заменить муниципальные сети. Это означает надёжное теплоснабжение для города.

Для компании же в первую очередь сократятся издержки на транспортировку ресурса и снизятся теплопотери. До 2034 года будет заменено свыше 300 км всех трубопроводов города. Это не только сети «Т Плюс», но

и муниципальные и бесхозяйные трубы. Фактически бюджет полностью модернизирован самарский тепловой узел. А общий износ коммуникаций снизится от 72 до 57%.

Одна из главных задач перехода к новой модели рынка – добиться равной стоимости услуги для всех потребителей. По расчётам специалистов, этого удастся достичь в течение 10 лет. Единая стоимость услуги исключит ценовую дискриминацию потребителей.

Не менее важной задачей новой модели является создание условий для ухода с рынка неэффективных и устаревших источников тепла, которые раньше имели возможность наращивать тарифы вместе со своими растущими издержками и потерями.

В целом города получают современную и эффективную генерацию, а инвесторы – гарантированную окупаемость своих вложений за счёт эффективно работающей системы теплоснабжения, без сбоев и коммерческих потерь. ■

Города «Т Плюс» и новая модель

Решение о переходе каждого города на новую модель рынка принимает Правительство России

г. Оренбург
Оренбургская обл.
9,1 млрд руб. за 10 лет

г. Ульяновск
Ульяновская обл.
9,5 млрд руб. за 10 лет

г. Новокуйбышевск
Самарская обл.
3,4 млрд руб. за 10 лет

г. Самара
Самарская обл.
22,9 млрд руб. за 10 лет

г. Владимир
Владимирская обл.
5,0 млрд руб. за 10 лет

г. Медногорск
Оренбургская обл.
0,6 млрд руб. за 10 лет

г. Новочебоксарск
Республика Чувашия
2,5 млрд руб. за 10 лет

г. Чебоксары
Республика Чувашия
6,8 млрд руб. за 10 лет

г. Пенза
Пензенская обл.
4,5 млрд руб. за 10 лет

 Решение Правительства РФ о переходе в ценовую зону принято

г. Пермь, Пермский край
14,8 млрд руб. за 10 лет

г. Саранск
Республика Мордовия
4,2 млрд руб. за 10 лет

г. Тольятти
Самарская обл.
12,9 млрд руб. за 10 лет

г. Кирово-Чепецк
Кировская обл.
1,5 млрд руб. за 10 лет

 Ожидается решение Правительства РФ о переходе в ценовую зону

23  города
Планируем перевести до 2022 года

до **120**  млрд
Инвестиционные обязательства

ОЦЕНКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ЦЕНОВОЙ ЗОНЕ 2022–2036 ГГ.

ОКОЛО 20 млрд рублей



Новые решения в проектировании систем возбуждения энергоблоков

 **Дмитрий Дмитриевич ПАВЛОВИЧ**, начальник сектора разработок систем возбуждения гидрогенераторов, дирекция по системам автоматики энергетических машин АО «Силовые машины»
Лилия Викторовна САМСОНОВА, начальник отдела систем автоматического управления и систем возбуждения, дивизион промышленной продукции АО «Силовые машины»

**«Силовые машины»
представили рынку
современную
малогабаритную систему
возбуждения энергоблоков**

Модернизация российской генерации, активно ведущаяся энергокомпаниями в последние годы, выделила ряд перспективных направлений для развития отечественного энергоинжиниринга. Одно из них – создание компактных и современных систем возбуждения (СВ) энергоблоков. Специалисты «Силовых машин» в кратчайшие сроки смогли представить перспективную разработку, позволяющую решить проблему нехватки площадей для размещения СВ, снизить расходы на её создание на 15–20% и повышающую рентабельность эксплуатации оборудования.

В последние годы в России в рамках широкой модернизационной программы тепловой генерации проводится обновление, в том числе оборудования СВ эксплуатируемых блоков. Первыми под модернизацию попали системы возбуждения наиболее крупных энергоблоков – работа в сегменте установок мощностью 300–800 МВт к настоящему моменту практически завершена. На повестку дня встаёт вопрос модернизации СВ блоков 60–200 МВт. В данном сегменте рынка блоки мощностью 60–120 МВт являются основными по количественному показателю и, как правило, эксплуатируются уже

Создание СВ требует архитектурно-компоновочных решений, учитывающих крайне ограниченные размеры помещений для размещения щитового оборудования.

более 25 лет, и зачастую требуют значительного обновления. Потребность в современных СВ испытывают и гидростанции: хотя сейчас большая часть гидрогенераторных блоков уже прошла модернизацию, но для многих из них установка компактной, унифицированной и оптимизированной СВ по-прежнему остаётся актуальной.

Ключевая проблема ранее представленных на рынке систем возбуждения – их габариты. На блоках турбогенераторов (ТГ) мощностью 60–120 МВт установлены электромашинные СВ с возбудителями постоянного тока ВТ и высокочастотные СВ с возбудителями ВГТ. При этом такая аппаратура управления обычно устанавливается в помещении АГП. На блоках с высоко-

частотным возбуждением аппаратура и шкафы диодных выпрямителей монтируются в отдельном помещении. Таким образом, создание СВ требует архитектурно-компоновочных решений, учитывающих крайне ограниченные размеры помещений для размещения щитового оборудования. Тесные контакты с техническими специалистами станций, знакомство с условиями эксплуатации оборудования позволили сделать вывод о том, что существующие статические СВ не всегда удовлетворяют энергетиков, прежде всего из-за невозможности размещения нового оборудования в существующих помещениях, а их перестройка приводит к существенному удорожанию проекта модернизации и не всегда



Опыт реализации первых проектов показал, что новая СВ вписывается в существующие помещения АГП для электромашиных СВ и аппаратуры управления, шкафов диодных выпрямителей для высокочастотных СВ. Технические параметры новой СВ позволяют её применение при комплектовании турбо- и гидрогенераторов с токами возбуждения до 2500 А.

рудования СВ, а также полученной обратной связи по результатам эксплуатации имеющихся СВ «Силовыми машинами» был определён перечень наиболее востребованных и оптимальных конструктивно-технических решений. Среди них можно выделить следующие:

- **Применение выкатных тиристорных мостов.** Оперативная замена подлежащего плановой диагностике или вышедшего из строя тиристорного моста является исключительно важной функцией для предотвращения простоя генератора и, как следствие, значительных экономических потерь. Работа по замене при этом проводится на оборудовании, находящемся под напряжением, что несёт риск поражения током при случайном контакте персонала с токоведущими частями, а также повреждения блоков при их неправильной установке или извлечении. Применение выкатной конструкции тиристорного моста позволяет избежать указанных проблем, повышая безопасность и степень удобства обслуживания.

- **Минимизация габаритов.** Большинство производителей использует компоновку щита возбуждения, предполагающая размещение тиристорных модулей и микропроцессорных

устройств управления и регулирования в разных секциях щита возбуждения. Применение тиристорных мостов выкатной конструкции, а также оптимизация количества входных/выходных дискретных сигналов позволили разместить оборудование управления и регулирования в одной секции с тиристорными мостами, при этом разделение внутреннего объёма секции металлическими перегородками вместе с самой конструкцией выкатного тиристорного моста, заключённого в металлический кожух, позволили сохранить требуемый уровень ЭМС и исключить риски распространения электродугового разряда. Дополнительным преимуществом такого решения является значительное сокращение как количества межсекционных связей, так и их длины.

- **Минимизация единиц отдельно стоящего оборудования СВ.** Стандартным комплектом оборудования СВ турбогенератора предполагается поставка отдельно стоящего шкафа ввода резервного возбуждения типа ШВР, представляющего собой шкаф с набором коммутирующих устройств для возможности подключения резервного возбудителя. Недостатком такого технического решения являются: наличие дополнительной единицы оборудования, требующего дополнительного размещения, а также наличие двух АГП (одного

в принципе реализуема. Для большинства гидрогенераторных блоков габариты оборудования СВ не столь критичны, так как для ГЭС проблема дефицита площадей не так актуальна – при строительстве здесь чаще всего применялись относительно простые архитектурно-компоновочные решения. Но и здесь применение оборудования с минимальными габаритами существенно облегчает как процесс самого монтажа, так и разработку проекта привязки.

Именно это обстоятельство стало отправной точкой для реализации проекта создания новой СВ с минимальными габаритами, который был запущен «Силовыми машинами». Работы велись с учётом и других пожеланий потенциальных заказчиков и действующих партнёров холдинга. В частности, параллельно решался вопрос повышения безопасности работы обслуживающего персонала.

Применённые технические решения

Система возбуждения как комплекс электро-технического оборудования представляет собой совокупность конструктивно-технических решений. На основе собственного опыта проектирования и разработки обо-

в рабочей СВ, второго – в схеме резервного возбуждения), что в конечном итоге влияет на стоимость СВ. В новой системе возбуждения реализована схема коммутации, позволяющая подключить резервный возбудитель с использованием одного АГП как для рабочего возбуждения, так и резервного. Дополнительным преимуществом такого решения является сокращение количества и длины силовых и сигнальных цепей и, как следствие, затрат на проектные и строительные-монтажные работы. Для СВ гидрогенераторов наличие шкафа ввода резерва неактуально, поскольку на ГЭС резервные возбудители отсутствуют, при этом в некоторых проектах для гидрогенераторов используется электроторможение (ЭТ), часть этого оборудования также размещается в составе оптимизированного щита возбуждения.

Преимущества новой системы возбуждения

Минимизация габаритов и сокращение количества блоков оборудования, являвшиеся ключевыми задачами проекта, позволили

создать систему с улучшенными по сравнению со стандартными СВ характеристиками.

Опыт реализации первых проектов показал, что новая СВ вписывается в существующие помещения АГП для электромашиных СВ и аппаратуры управления, шкафов диодных выпрямителей для высокочастотных СВ. Технические параметры новой СВ позволяют применять её при комплектации турбо- и гидрогенераторов с токами возбуждения до 2500 А. И если на ГЭС и некоторой части блоков ТГ проблема с размещением оборудования не стоит так остро, то на первое место выходит ценовой показатель. В процессе разработки новой СВ параллельно решалась задача оптимизации стоимости оборудования, при этом удалось добиться значительного (15–20%) снижения себестоимости по сравнению со стандартной СВ. Таким образом, предлагаемая новая система возбуждения является оптимальной не только по техническим параметрам, но и по стоимости. ■

Текст публикуется на правах рекламы



СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВОЙ СВ «СИЛОВЫХ МАШИН» И СТАНДАРТНОЙ СВ

| Характеристика | Новая СВ | Стандартная СВ |
|---|--|--|
| Количество единиц оборудования в стандартном комплекте поставки СВ для турбо- и гидрогенераторов, шт. | 3 (для ТГ), 4 (для ГГ) (трансформатор возбуждения, трансформатор электроторможения (если требуется ЭТ, для СВ ГГ), щит возбуждения (ЩВ), разрядное сопротивление) | 4 (для ТГ), 4 (для ГГ) (трансформатор возбуждения, трансформатор электроторможения (если требуется ЭТ, для СВ ГГ), щит возбуждения (ЩВ), шкаф ввода резерва (ШВР), разрядное сопротивление) |
| Габаритные размеры щита возбуждения типа ЩВ-2Е (естественное воздушное охлаждение), на сравнимые значения токов (Д x Ш x В), мм | 3600 x 1000 x 2600 | 4200 x 1000 x 3000 |
| Габаритные размеры щита возбуждения типа ЩВ-2П (принудительное воздушное охлаждение), на сравнимые значения токов (Д x Ш x В), мм | 3600 x 1000 x 2600 | 4400 x 1000 x 2700 – ЩВ 4600 x 1000 x 2700 – ЩВ (с аппаратурой ЭТ) 1200 x 1000 x 2400 – ШВР |
| Тип конструкции тиристорного моста | Выкатная | Стационарная |

Свет истории

Для того чтобы понятно ответить ребёнку на вопрос «Откуда берётся свет в лампочке?», можно прочитать лекцию о природе электричества, рекомендовать книгу, включить эпизод одного из многочисленных мультипликационных сериалов, научно-познавательных передач. А можно объединить всё это и сделать из объяснения яркое во всех смыслах событие – сходить в музей науки и техники или в более специализированный выставочный центр. Ведь подобные образовательные или развлекательные учреждения есть сегодня практически в каждом большом городе. О самых интересных из них – российских и зарубежных – рассказываем в нашем обзоре.



NB

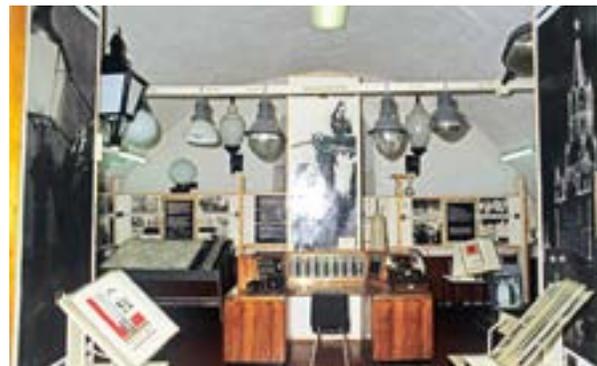
МОСКВА

Для такого путешествия в историю и природу электричества у жителей и гостей российской столицы есть множество вариантов. Помимо Политехнического музея, они смогут удовлетворить своё научное любопытство в корпоративном музее «Мосэнерго» (ул. Вавилова, 13) и музее уличного освещения «Огни Москвы» (Армянский пер., 3–5, стр. 1).

Если Политех интересен посетителям не только для погружения в историю электричества, но также и для проникновения во все сферы жизни в нашей стране, то музей истории «Мосэнерго» и энергетики Москвы – это уникальный корпоративный музей, посвящённый именно электроэнергетике. Он создавался работниками компании, и все его коллекции – это дары сотрудников и организаций, когда-либо входивших в «Мосэнерго». Уже более 30 лет он принимает посетителей. До 2009 года музей располагался на Садовнической улице (бывшей Осипенко), в знаменитом доме под номером 30, где зарождался план ГОЭЛРО.

Сейчас музей истории «Мосэнерго» находится на территории НОУ «Колледж «Мосэнерго» и НОУ «Центр подготовки кадров «Мосэнерго». Среди тысяч любопытных экспонатов – первые счета за электричество, деловая переписка, газеты и журналы, издававшиеся «Мосэнерго», личные дела сотрудников, их письма и воспоминания. Виртуальная прогулка по залам музея доступна по ссылке: <https://mosenergo.gazprom.ru/social/museum-mosenergo>.

Более подробно узнать об истории московских лампочек, фонарей (а вместе с ними и фонариков) лучше в музее «Огни Москвы» (www.ognimos.ru). Сегодня в нём есть экспонаты, посвящённые самым различным источникам света – от деревенских свечцов и керосинок до современных светодиодных ламп. В нём также большое количество фотографий с видами столицы и материалами, дающими сведения по москвоведению, истории, физике.



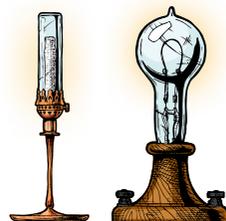


NB



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

В Северной столице России сегодня действует крупный музейный центр, рассказывающий об истории развития энергетики всего Северо-Запада России. В числе полутора тысяч хранящихся здесь экспонатов есть и настоящие раритеты – например, одна из самых старых российских лампочек, отрезок 125-километрового «кабеля жизни», полное собрание декретов Совнаркома, диспетчерские журналы военного времени, интересные приборы. Со многими из них можно ознакомиться в виртуальном филиале музея: www.energomuseum.ru. Его посетители сначала попадают на классическую версию музейного сайта, структура и тематическое наполнение которого соответствуют тому, что можно увидеть в реальном музее. Для более широкой интернет-аудитории разработана игровая версия виртуального музея, которая предлагает увлекательное путешествие во времени. Так, выбрав эпоху первых открытий в области электротехники, посетитель виртуального музея очутится на улицах Санкт-Петербурга конца XIX века, переместившись в послевоенные годы, – можно принять участие в восстановлении Волховской ГЭС, а совершив прыжок в 1960–1980-е годы, сможет с помощью правильных ответов на вопросы викторины построить гидроузел на реке Воронья. Если виртуальный музей доступен круглосуточно из любой точки мира, то в привычном формате посетителей центр истории встречает в здании управления ведущей энергетической компании региона – ТЭК-1 – по адресу: пр. Добролюбова, д. 16, корп. 2.



ЕКАТЕРИНБУРГ

В политическом, промышленном и финансовом центре Урала – Екатеринбурге – также есть свой музей электричества. Музей энергетики Урала был открыт 20 декабря 2013 года. Является правопреемником музея «Свердлов-энерго», созданного ещё в 1976 году.

История развития уральской энергетики здесь представлена от водяного колеса и лампочки Ильича до современных энерготехнических достижений. Среди экспонатов музея – уникальные документы, фотографии строительства «первенцев» ГОЭЛРО и последующих электростанций-гигантов, оборудование, приборы 1920–1970 годов, демон-

тированные с энергообъектов, действующие макеты передвижной электростанции и водяного колеса речной плотины, фрагмент каминной решётки Рейхстага, привезённый из Берлина энергетиками-фронтовиками, и многие другие интересные исторические артефакты.

Необычен не только предметный ряд музея, но и его оформление. В нём использованы символы энергетики и электрификации: гардероб выполнен в виде силуэтов опор линий электропередачи, пол декорирован схемой трансформаторной подстанции, по периметру залов бежит гирляндой трёхфазный ток. Сайт музея: www.musen.ru.



СОЧИ

После зимних Олимпийских игр 2014 года Сочи притягивает сотни тысяч туристов. Среди объектов инфраструктуры отдыха и развлечений нашлось место и «Электрическому музею Николы Тесла» (Международная ул., 6, Олимпийский парк, п. г. т. Сириус (эт. 1)). Это интерактивная выставка-шоу для детей и взрослых, программа которой состоит из анимационного фильма про Николу Теслу, демонстрации экспонатов и физических опытов, и Тесла-шоу «Мегавольт – Повелитель молний». Для самых смелых предоставляется возможность участия в аттракционе «Клетка страха», во время которого участник находится в замкнутой клетке из металлической сетки, в которую бьют самые настоящие молнии.

Это лишь некоторые примеры российских музеев истории энергетики. Всего их более 50. Количество же экспериментариумов, центров популяризации истории науки и техники во всём мире не поддаётся исчислению. Многие из них носят громкое имя «городов науки и техники» (например, в Валенсии и Париже) и давно стали центрами притяжения миллионов туристов со всего света. Другие являются архитектурным украшением своих городов и помогают людям в возрасте от трёх лет, верхняя возрастная граница, как вы понимаете, отсутствует, лучше узнать мир электронов, приборов и механизмов, работающих с применением электрического тока.





ЛИССАБОН (ПОРТУГАЛИЯ)

В столице Португалии Лиссабоне находится один из самых больших, красивых и масштабных по экспозиции и охвату явлений музеев электричества в мире. Особенность Центра Тежу в том, что разместился он на площади и в помещениях старой электростанции. Строился он более 40 лет. Со временем были приобретены новые земли и пристроены другие строения, принадлежащие главному зданию, и сегодня Центр Тежу превратился в большой индустриально-выставочный комплекс. В начале XXI века он был закрыт на масштабную реставрацию, которая затронула как основные помещения музея, так и саму экспозицию.

В настоящее время она построена по принципам и темам, продиктованным историей развития энергетической индустрии. В музее есть площадь угля (зал для выставок) – место, где раньше разгружали тонны угля. Есть залы



«Котлоагрегата» (зал об истории Центра Тежу) и «Зольник» (экспонаты о нелёгком труде рабочих первых электростанций). Ещё создатели музея предусмотрели «Экспериментальный зал» (о ключевых альтернативных источниках энергии) и «Зал воды» (гидроэнергетика). В том же «Зале управления» можно побывать в роли директора электростанции, а в «Зале генераторов» – узнать всё о двигателях и моторах, которые меняли мировую промышленность на протяжении последних 120 лет.

Лиссабонские гиды и сотрудники самого музея рекомендуют запланировать целый день для спокойного осмотра Центра Тежу. Пока же все его основные экспозиции и хранилища доступны для всех желающих в виртуальном формате на сайте: www.fundacaoedp.pt/en.

ГАМБУРГ (ГЕРМАНИЯ)

Не менее интересен для любителей истории и будущего электричества музей «Электрум» в Гамбурге. История музея началась с коллекции Гамбургского электрического завода, созданной в 1920 году. Сегодня собрание музея состоит из 6000 экспонатов и продолжает пополняться. В экспозициях «Электрума» представлены такие интересные экспонаты, как первые паровые генераторы, первые двигатели постоянного тока и первый электродвигатель для портовых кранов. Также посетители могут увидеть ранние модели радиоприёмников, телевизоров, компьютеров и их современные модели. Подготовиться к посещению музея и выбрать наиболее интересную часть экспозиции



для живого осмотра можно на сайте «Электрума»:

<https://www.electrum-hamburg.de>.

АМСТЕРДАМ (НИДЕРЛАНДЫ)

Такие центры науки и техники, как NEMO в Амстердаме, помогают вспомнить о своём «внутреннем ребёнке» каждому взрослому. Ведь он поражает своей архитектурой и масштабами уже на подъезде к зданию музея. Над его архитектурными решениями трудился известный итальянский мастер Ренцо ПИАНО, который также прославился проектами Центра Помпиду, здания The New York Times и Центра Пауля Клее.

Внутри огромного бирюзового айсберга расположились экспозиции, которые рассказывают, как энергетические технологии постепенно вошли в нашу жизнь и сформировали мир, который мы знаем сегодня. В музее хранятся первые электрические приборы, и многие из них всё ещё находятся в рабочем состоянии. Большинство экспонатов музея создаются его сотрудниками из подручных материалов. Их не только можно, но и нужно трогать, поскольку именно через их использование посетителям объясняется, как устроен мир. В музее существует NEMO-театр, в котором проводятся выставки, презентации, публичные лекции.

Экспозиция, посвящённая электричеству, разделена на четыре части: осветительные приборы, электротехника, генерация и хранение энергии, электрические приборы домашнего быта. Но главное, чем интересен NEMO, – это экспериментальные воркшопы, в которых можно потрогать гравитацию, электричество, свет и звук. Экспозиция находится на крыше здания, где с помощью приборов можно не только самим создать радугу или стать частью солнечных часов, но и насладиться видами столицы Нидерландов. Виртуально полюбоваться этими видами и самой экспозицией можно на сайте центра NEMO по ссылке: nemosciencemuseum.nl ■



КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ – 2021

ключевых персон топливно-энергетического комплекса России

1 АПРЕЛЯ



НИКОЛАЕВ Андрей Александрович (1973 г.), директор Костромской ГРЭС и Ивановских ПГУ – филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»

2 АПРЕЛЯ



РАДАЕВ Валерий Васильевич (1961 г.), губернатор Саратовской области



ПЕЛЫМСКИЙ Олег Анатольевич (1962 г.), генеральный директор АО «Томская генерация»

НИКОЛАЕВ Николай Петрович (1970 г.), председатель Комитета ГД РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям

3 АПРЕЛЯ
САДОВНИЧИЙ Виктор Антонович (1939 г.), ректор МГУ им. М. В. Ломоносова



ХОРОХОРДИН Олег Леонидович (1972 г.), глава Республики Алтай

5 АПРЕЛЯ

БАБУШКИН Игорь Юрьевич (1970 г.), губернатор Астраханской области

МАКАРОВ Игорь Викторович (1962 г.), президент Международной группы компаний «АРЕТИ»

ТОЛОЧЕК Евгений Викторович (1975 г.), президент ПАО «НК «Роснефть»

6 АПРЕЛЯ

ВИДМАН Андрей Владимирович (1979 г.), директор филиала ПАО «РусГидро» – «Саяно-Шушенская ГЭС имени П. С. Непорожного»

7 АПРЕЛЯ

АЛЕКСАНДРОВ Анатолий Александрович (1951 г.), ректор Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана



МАТВИЕНКО Валентина Ивановна (1949 г.), председатель Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации



ШРЁДЕР Герхард (1944 г.), председатель Совета директоров ПАО «НК «Роснефть», независимый директор

9 АПРЕЛЯ



ИВЛЕВ Евгений Геннадьевич (1972 г.), генеральный директор ООО «КВАРЦ Групп»

БОНДАРЕНКО Анастасия Борисовна (1978 г.), статс-секретарь – заместитель министра энергетики Российской Федерации

КАЛИМАТОВ Махмуд-Али Макшарипович (1959 г.), глава Республики Ингушетия

10 АПРЕЛЯ

БОНДАРЧУК Андрей Сергеевич (1977 г.), председатель Комитета по энергетике и инженерному обеспечению администрации г. Санкт-Петербурга

ПЕТРОВ Юрий Александрович (1947 г.), первый заместитель председателя Комитета ГД РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям

КИТАЕВ Владислав Николаевич (1978 г.), руководитель протокола Администрации Президента РФ

11 АПРЕЛЯ
КАСПАРОВ Орест Сетракович (1973 г.), заместитель руководителя Федерального агентства по недропользованию РФ

13 АПРЕЛЯ



КОДИН Александр Викторович (1971 г.), генеральный директор ПАО «Томскэнергообит»

14 АПРЕЛЯ



ВОРОБЬЁВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ (1970 г.), губернатор Московской области

ОДИНЦОВА Людмила Викторовна (1964 г.), директор Саратовской ГЭС – филиала ПАО «РусГидро»

ОРЛОВ Василий Александрович (1975 г.), губернатор Амурской области

ЧЕФРАНОВ Михаил Эдуардович (1965 г.), управляющий директор «Белгородской генерации» – филиала ПАО «Квадра»

16 АПРЕЛЯ



АЮЕВ Борис Ильич (1957 г.), председатель правления АО «СО ЕЭС» – председатель Российского национального комитета «СИГРЭС», член Совета директоров ПАО «Интер РАО»

ГАЗГИРЕЕВ Юшаа Орснакиевич (1958 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

17 АПРЕЛЯ
ДАШКОВ Роман Юрьевич (1976 г.), главный исполнительный директор нефтегазовой компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» («Сахалин Энерджи»)

19 АПРЕЛЯ
ПОВАРОВ Владимир Петрович (1957 г.), заместитель генерального директора – директор Нововоронежской АЭС – филиала АО «Концерн Росэнергоатом»

Апрель

| ПН | ВТ | СР | ЧТ | ПТ | СБ | ВС |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |

БАДИН Андрей Николаевич (1974 г.), директор Череповецкой ГРЭС – филиала ПАО «ОГК-2»

20 АПРЕЛЯ
БЕСЧЁТНЫЙ Владимир Михайлович (1953 г.), генеральный директор ОАО «Каменскгаз»

ЛОКТЮШОВ Владимир Михайлович (1960 г.), заместитель министра промышленности и энергетики Алтайского края

ПАШНИН Пётр Анатольевич (1977 г.), директор мордовского филиала ПАО «Т Плюс»

21 АПРЕЛЯ
РУДЕНКО Сергей Михайлович (1961 г.), директор «Амурской генерации» – филиала АО «Дальневосточная генерирующая компания»

22 АПРЕЛЯ
ФРОЛОВ Александр Германович (1983 г.), директор нижегородского филиала ПАО «Т Плюс»

23 АПРЕЛЯ
БУРКОВ Александр Леонидович (1967 г.), губернатор Омской области

25 АПРЕЛЯ



ЩЕРБАКОВ Алексей Анатольевич (1960 г.), генеральный директор ПАО «Саратовэнерго»

ДЕНИСОВ Константин Иванович (1960 г.), заместитель генерального директора ГК «Росатом»

26 АПРЕЛЯ



НИКИТИН Александр Валерьевич (1976 г.), глава администрации Тамбовской области

27 АПРЕЛЯ



ПОНОМАРЁВ Алексей Петрович (1965 г.), директор Уфимской ТЭЦ-4 – филиала ООО «Башкирская генерирующая компания»

28 АПРЕЛЯ
СТРЕЛЬЦОВ Сергей Викторович (1959 г.), генеральный директор «МЭС Северо-Запада» – филиала ПАО «ФСК ЕЭС»

30 АПРЕЛЯ
КРАСНЫХ Борис Адольфович (1950 г.), председатель научно-технического совета Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ

ФОТО НОМЕРА

Рубеж в 800 миллиардов пройден!



С

момента пуска первого гидроагрегата в 1978 году крупнейшая электростанция России – Саяно-Шушенская ГЭС – выработала 800 млрд кВт·ч экологически чистой, возобновляемой электроэнергии. Саяно-Шушенская ГЭС мощностью 6400 МВт со среднегодовой выработкой электроэнергии 23,5 млрд кВт·ч расположена на реке Енисей в Хакасии. Электроэнергию на станции вырабатывают 10 крупнейших в России гидроагрегатов, каждый из которых имеет мощность 640 МВт. ■

ИНТЕР  РАОЕЭС

119435, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 2
Тел.: +7 (495) 664-88-40 | Факс: +7 (495) 664-88-41
www.interra.ru, editor@interra.ru