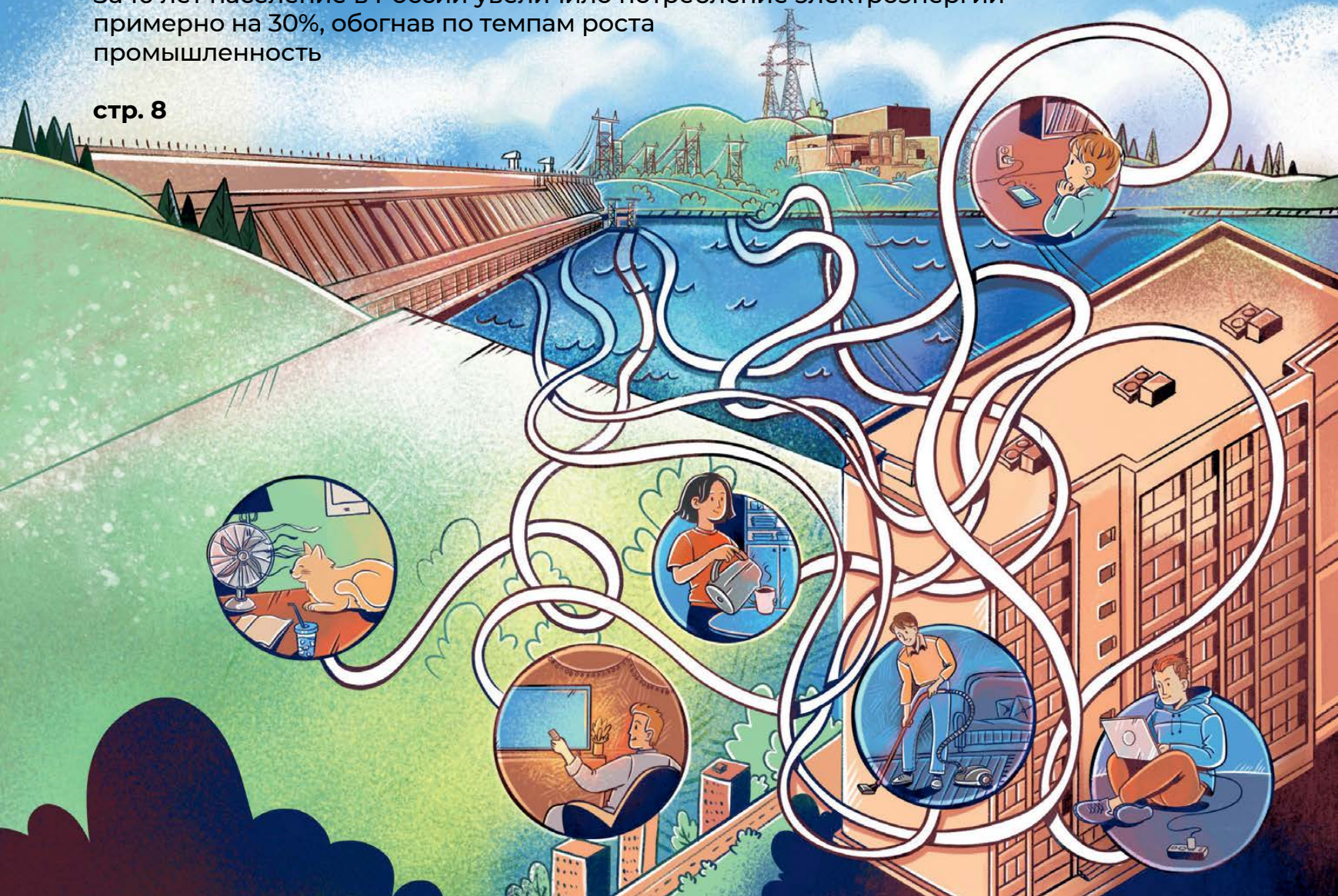


Граждане наращивают энергоёмкость

За 10 лет население в России увеличило потребление электроэнергии примерно на 30%, обогнав по темпам роста промышленность

стр. 8



ПЕРЕТОК.РУ

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

СЕЗОН ОХОТЫ ЗА ГОЛОВАМИ ОТКРЫТ!

1000
энергичных
человек
ежедневно

Годовой
абонемент
на поиск
лучших

Удержание
в топе
результатов
поиска

Брендирование
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!

Л

Лето 2024 года с его температурными рекордами стало серьёзным испытанием для энергетиков в разных регионах России. Самая большая нагрузка сформировалась в энергосистеме юга страны, где максимальный уровень потребления мощности впервые в истории сместился с зимнего сезона на летний – кондиционеры всё же обогнали обогреватели. Подробнее о том, как удалось пройти период повышенного спроса и какие последствия это влечёт, читайте в рубрике **«Энергосистема»**.

Летние рекорды подсветили интересную тенденцию: потребность в электроэнергии у населения растёт гораздо большими темпами, чем у промышленности. В последнее десятилетие в России граждане увеличили спрос на электроэнергию примерно на 30%. О формировании этого тренда и дальнейших прогнозах читайте в **«Теме номера»**. Подробнее рассмотреть картинку в разрезе российских регионов и стран мира поможет наша **«Инфографика»**.

В текущем номере журнала мы продолжаем рассказ о механизмах, внедряемых в российской экономике и энергетике в рамках низкоуглеродного регулирования. В центре внимания в этот раз – реестр углеродных единиц и торговли квотами на выбросы, узнать о котором вы можете в рубрике **«Тенденции»**.

Достаточно ли принятых мер для значимого снижения выбросов, как в свете низкоуглеродной повестки следует развиваться энергетике, какие технологии стоит применять в тепловой генерации – ответы на эти и другие актуальные вопросы найдёте в **«Эксперт-клубе»**.

В **«Интервью»** заместитель генерального директора – директор по сбыту «Росэнергоатома» Александр Хвалько рассказал об участии АЭС концерна в системе низкоуглеродной сертификации, о продажах электроэнергии в рамках двусторонних договоров и развитии сети электрозаправочных станций.

В рубрике **NB** мы начинаем серию публикаций о российских и советских учёных, внёсших значимый вклад в развитие электроэнергетики. И как всегда в нашем журнале – самые актуальные и интересные новости энергетики в России и за рубежом.

Редакция журнала «Энергия без границ»

→

01



←
06

04 главные события в России

06 главные события в мире

08 тема номера

Граждане наращивают энергоёмкость

За 10 лет население в России увеличило потребление электроэнергии примерно на 30%, обогнав по темпам роста промышленность

↓
08



14 инфографика

В киловаттах счастье: как население наращивает потребление электроэнергии на бытовые нужды в регионах России и в мире

16 энергосистема

Дефицит расцвёл под солнцем

В середине июля аномальная жара и высокая аварийность обернулись потерей 2 ГВт генерации в Объединённой энергосистеме Юга при нагрузке более чем в 21 ГВт, впервые превысившей зимние максимумы

↓
18

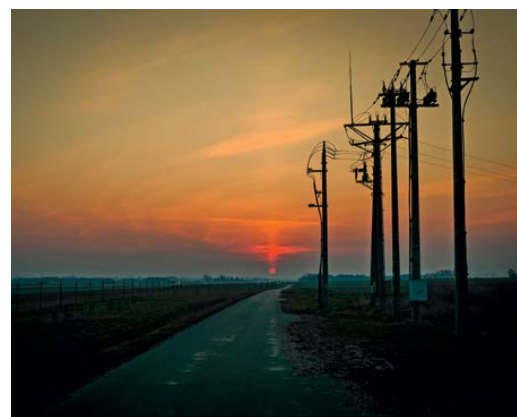


18 интервью

Александр Хвалько: «Росэнергоатом» готов занять лидирующие позиции на рынке низкоуглеродных сертификатов»

В России в 2024 году начала работать система низкоуглеродных сертификатов, которые могут подтвердить объём выбросов конкретного энергоисточника. Одним из первых участников нового механизма стал управляющий отечественными АЭС концерн «Росэнергоатом», зелёное направление в работе которого не ограничивается традиционной деятельностью по выработке электроэнергии. Об участии концерна в системе низкоуглеродной сертификации, работе в рамках двусторонних договоров и развитии сети электрозаправочных станций «Энергия без границ» поговорила с заместителем генерального директора – директором по сбыту «Росэнергоатома» Александром Хвалько

↓
16





←
24



Учредитель и издатель:
ПАО «Интер РАО»
«Энергия без границ»,

№ 3 (86) АВГУСТ 2024

12+

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

коммуникационная группа
MEDIALINE

Адрес издателя: 105082, г. Москва,
Рубцовская наб., д. 3, стр. 1, оф. 903
Тел.: +7 (495) 640-08-38;
640-08-39

www.mlgr.ru

E-mail: info@mlgr.ru

Генеральный директор:

Людмила Васильева

Фото: пресс-служба компаний
Группы «Интер РАО», Росконгресс,
ТАСС, РИА «Новости», цифровой
пресс-центр «Росатом», Shutterstock,
Минэнерго РФ

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 ИП Коротков К. М.

Адрес типографии: 115569, Москва,
ул. Шипиловская, д. 9

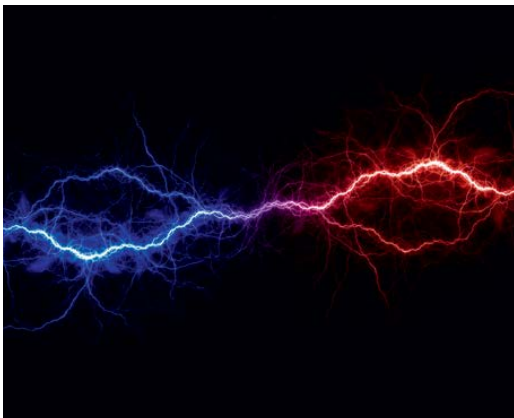
Подписано в печать: 21.08.2024

Дата выхода в свет: 29.08.2024

Тираж: 1500 экз.

Распространяется бесплатно

→
03



↑
32

24 тенденции

Парниковые газы
сжимают реестром

*Как работает реестр углеродных единиц
и торговли квотами на выбросы –
механизм, которым в перспективе могут
быть затронуты все промпредприятия,
осуществляющие значимую эмиссию
парниковых газов*

26 эксперт-клуб

Вопросы развития

*В России запущено несколько механизмов,
стимулирующих снижение выбросов
промпредприятий. Достаточно ли принятых
мер или необходимы новые? И как в свете
низкоуглеродной повестки следует
развиваться энергетике с учётом того, что
без тепловой генерации и отопления в нашей
стране не обойтись?*

32 NB

Василий Петров:
начало российской
электротехнической
науки

**34 календарь дней
рождения ключевых
лиц ТЭК России в августе – сентябре**

36 фото номера

В центре внимания –
перспективы
энергоснабжения
российской столицы

↓
36



Нынешнее лето оказалось столь напряжённым для российских энергетиков, что сектор фактически отошёл от многолетней традиции и сезонного затишья не случилось. Основным событием стала аномальная жара на юге страны, которая на фоне высокой аварийности в генерации **в июле** обернулась сначала ограничениями для промышленности, а затем и для всех потребителей. Проблема вынуждает регуляторов пересматривать прогнозы потребления и вводов новых мощностей (подробнее читайте на стр. 16–17). Власти ускорили проведение конкурсов по отбору проектов новой генерации на юге России и в Сибири: оба конкурса пройдут в августе.

Впрочем, и без этой темы отраслевых новостей в июне – июле было более чем достаточно. Одним из ключевых источников информации стала Госдума. **3 июля** нижняя палата парламента приняла изменения в 35-ФЗ «Об электроэнергетике», вводящие понятие системообразующих территориальных сетевых организаций (СТСО). Спустя 10 дней документ был подписан президентом, поправки вступят в силу с 1 сентября. Новые нормы предполагают создание в каждом субъекте РФ СТСО как единого

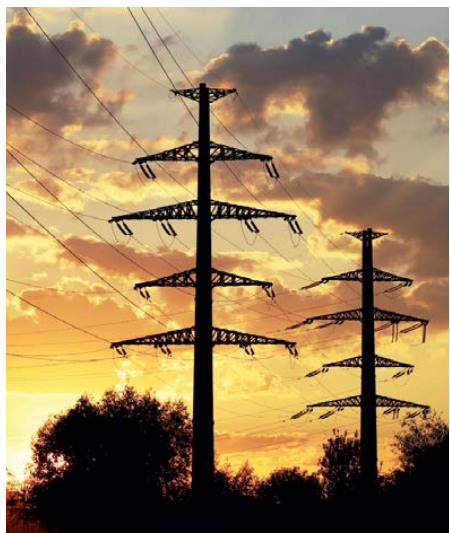


центра ответственности, который будет участвовать в устранении аварий на сетях прочих сетевых компаний, эксплуатировать бесхозные сети и выполнять функцию «одного окна» для потребителей услуг по передаче и энергосбытов. Решение о присвоении статуса будут принимать губернаторы на основании критериев, устанавливаемых Правительством РФ.

Предполагается, что СТСО станут основными собирателями сетевых активов в рамках консолидации сектора по инициативе Минэнерго и «Россетей», чьи структуры, очевидно, получат статус СТСО в подавляющем большинстве регионов. Единственным регионом, который получил право на две системообразующих сетевых компании, стала Москва. Вопреки ожиданиям части экспертов, депутаты от прочих территорий, где работают несколько крупных ТСО,

в том числе принадлежащих регионам, не стали требовать прав, аналогичных столичным. Одним из таких субъектов могла бы стать Ленинградская область, которой принадлежит 24,9% ЛОЭСК. Но в начале июня глава «Россетей» Андрей Рюмин подтвердил информацию СМИ: «Россети Ленэнерго» ведут переговоры о выкупе 76% областной электросетевой компании. Таким образом, единственным претендентом на статус СТСО в Санкт-Петербурге и Ленинградской области останется «Ленэнерго».

Ещё одни поправки в 35-ФЗ, одобренные Госдумой **23 июля, создают основу для присоединения к энергорынку регионов Дальнего Востока, Архангельской области и Республики Коми.** Предполагается, что с 1 января 2025 года часть электроэнергии начнёт продаваться здесь по рыночным



На **20,4%**

относительно
прошлого года выросло
потребление в ОЭС Юга
в период аномальной
жары в июле

ценам. Прошлым летом речь шла о 15% выработки ГЭС, сейчас – о 2,5%; ТЭС пока в либерализации не участвуют, после 2025 года объём продаж энергии гидроэлектростанций будет определять правительство, как следует из представленного Минэнерго проекта постановления кабмина.

Под занавес весенней сессии, **30 июля**, Госдумой были приняты два закона, которые станут базой для регулирования майнинга и оборота криптовалют уже с 1 сентября. Заниматься майнингом смогут только включённые в специальный реестр российские юрлица и индивидуальные предприниматели. Физлица смогут добывать криптовалюту на бытовых тарифах, если не будут превышать лимиты энергопотребления, которые определит правительство. Это положение наверняка будет способствовать ускоренному ужесточению лимитов в рамках дифференцированных бытовых электротарифов, которые с июля введены в большинстве регионов РФ.

Поправки также наделяют кабмин правом вводить ограничение на майнинг в отдельных регионах и территориях. Нормы могут коснуться в первую очередь юго-востока Сибири, где прогнозируемый энергодефицит к 2029 году составляет 1 225 МВт. Минэнерго продолжает настаивать на повышении для майнеров

тарифов на передачу электроэнергии в дефицитных регионах – по решению губернаторов ставки могут быть увеличены в пять – десять раз. **В конце июня – середине июля** стало известно, что проект раскритиковали как сети и сбыты, так и правительственные структуры. Сети опасаются, что майнеры будут оспаривать инициативу в суде, а сбыты боятся резкого роста долгов. В Минцифры и Федеральной антимонопольной службе (ФАС) считают, что инициатива Минэнерго дискриминирует легальных предпринимателей и может затронуть центры обработки данных, что подорвёт работу критической информационной инфраструктуры.

Наконец, в нижней палате были предварительно решены и кадровые вопросы. После официального выдвижения экс-главы Минэнерго Николая Шульгинова в качестве кандидата в Госдуму по Хакасскому одномандатному округу пост главы Комитета по энергетике 23 июля покинул занимавший его с 2015 года Павел Завальный. Спустя неделю он был назначен ещё одним первым заместителем председателя комитета. Планируется, что вакантную должность руководителя в сентябре после избрания займёт г-н Шульгинов.

Из других кадровых новостей выделим смену глав сбытового холдинга «ТНС

Энерго» и «Сибирской генерирующей компании» (СГК). **В конце июля** Совет директоров «ТНС Энерго», сейчас фактически подконтрольного «Россетям», избрал нового генерального директора: Елену Стельнову, в прошлом возглавлявшую «Янтарьэнергосбыт», с 3 сентября заменит другой экс-гендиректор калининградской «дочки» «Россетей» – Владислав Резаков, работавший также замгендиректора «Россети Центр».

1 июля сменился исполнительный директор СГК: вместо Павла Барило был назначен Сергей Кузнецов. О его рабочем опыте не сообщалось, компания перестановку не комментировала. Кадровой ротации предшествовала продажа генератора. В конце июня собственник СГК – СУЭК Андрея Мельниченко сообщил, что уступил компанию «российским структурам». Никаких пояснений о новых собственниках не поступило, но источники на рынке уверены, что продажа была формальностью для возвращения активов в российскую юрисдикцию, а конечный бенефициар не изменился.

Более значимая для рынка сделка – подписание **22 июля** Президентом РФ указа о передаче мажоритарного госпакета ТГК-2, изъятого в прошлом году у прежних собственников по иску Генпрокуратуры, структуре «Газпром энергохолдинга» (ГЭХ) – «Центрэнергохолдингу». Кабмин в течение трёх месяцев должен подписать договор доверительного управления. Примечательно, что ГЭХ возьмёт на себя не только разработку плана финансового оздоровления ТГК-2, но и представит Правительству предложения о способах дальнейшего распоряжения госпакетом в более чем 80% акций.

3 ГВт

может составить мощность второго залпового отбора проектов КОММод ПГУ на три года, который обсуждают регуляторы



→

05



udmurd / Shutterstock.com

1. Саудовская Аравия

Газ вместо нефти

В Саудовской Аравии будут построены две самые крупные, современные и энергоэффективные парогазовые электростанции (ПГЭС) в мире – Taiba 2 и Qassim 2.

Как говорится в международном обзоре «Системного оператора ЕЭС России», ПГЭС совокупной стоимостью около \$1,5 млрд планируется разместить в западном и центральном регионах страны. Мощность каждой из ПГЭС, которые будут оборудованы газовыми турбинами Siemens (HL-класса) в сочетании с паровыми турбинами и генераторами, составит около 2 ГВт. Полноценная эксплуатация ПГЭС должна начаться в 2027 году.

Новые электростанции обеспечат дополнительной энергией растущее население страны и развивающуюся экономику, а также частично заменят выбывающие мощности устаревшей традиционной генерации. Ожидается, что ПГЭС позволят почти на 60% снизить объем выбросов



CO₂ по сравнению с ТЭС, работающими на нефтепродуктах, а также будут соответствовать энергетической стратегии Королевства, предусматривающей строительство объектов по улавливанию и хранению CO₂ в среднесрочной перспективе, чтобы обеспечить энергоснабжение с нулевым содержанием углерода.

2. Казахстан

**ГЭС на Иртыше**

Власти Казахстана и России ведут переговоры о возможном строительстве гидроэлектростанции (ГЭС) мощностью 300 МВт на реке Иртыш. Как передал ТАСС, об этом сообщил министр энергетики республики Алмасадам Саткалиев.

По его словам, в Казахстане давно обсуждается необходимость строительства ГЭС: «Это самостоятельная станция, которая позволит увеличить мощность всего Иртышского каскада. Данная река является приграничной, поэтому привлечение опыта наших российских коллег видится вполне логичным действием».

Окончательное решение о выборе партнёра относится к прямой компетенции фонда «Самрук-Казына». Ранее в пресс-службе Минэнерго РФ сообщали, что замминистра энергетики Сергей Мочальников и Алмасадам Саткалиев обсудили перспективы совместного проекта по строительству ГЭС в Казахстане.



Damira / Shutterstock.com

3. Таджикистан

**Солнечный комплект**

Китайская China Datang хочет построить в Таджикистане солнечную электростанцию (СЭС) на 500 МВт и развернуть производство панелей, сообщил «Интерфакс».

Возвести СЭС планируется в Согдийской области на севере страны, рассказали в областной администрации. China Datang уже ведёт производство солнечных батарей в Узбекистане и теперь намерена создать аналогичный завод на юге Таджикистана.



4. Монголия

Спорный проект

Президент Монголии Ухнаагийн Хурэлсух на встрече с российским коллегой Владимиром Путиным вновь предложил обсудить возможность построить ГЭС на реке Эгийн-Гол, которая впадает в крупнейший приток Байкала – трансграничную реку Селенга, передал ТАСС.

Глава Монголии подчеркнул, что его страна испытывает «большой энергетический дефицит». «Экономика растёт, и вместе с ней возрастает дефицит электроэнергии. На нашей встрече в Пекине я говорил с вами о том, что строительство гидроэлектростанции на реке Эгийн-Гол решит эту проблему», – обратился он к российскому Президенту, подчеркнув, что «ещё советские специалисты говорили, что эта ГЭС не нанесёт экологического ущерба».

Между тем основные опасения российских специалистов связаны с экологией: станция может привести к снижению уровня воды в Байкале.

В Монголии 80% необходимой электроэнергии вырабатывают местные станции, оставшиеся 20% импортируется из РФ и КНР. В 2022 году по итогам заседания межправительственной российско-монгольской комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству была достигнута договорённость о наращивании поставок электроэнергии из РФ в Монголию, чтобы покрыть дефицит.



BreizhAtao / Shutterstock.com



5. Китай

Энергия из дождя

Группа китайских инженеров из Даляньского технологического университета разработала устройство, способное генерировать переменный ток из падающих капель дождя, пишет «Naked Science».

Учёные назвали свою установку супергидрофобным магнитоэлектрическим генератором (superhydrophobic magnetoelectric generator, MSMEG) и рассказали о ней в статье, опубликованной в журнале ACS Applied Materials & Interfaces.

По сути, это небольшая кастрюля с неодимовым магнитом и крышкой из водоотталкивающей магнитной плёнки, которая прикреплена к катушке. Когда на плёнку попадают капли, она на мгновение деформируется, перемещая катушку



относительно магнита внутри канистры и создавая крошечный электрический заряд.

Во время опытов с падением капель дождя с высоты 50 см MSMEG обеспечил выработку электрического тока на уровне 13 мА и смог за 200 секунд зарядить небольшой конденсатор, который впоследствии питал светодиоды и вентиляторы. Благодаря гидрофобной поверхности плёнки капли дождя быстро отталкивались от неё и падали в сторону, что позволяло установке работать даже под проливным дождём.

Г-н Чжан и его коллеги настроены решительно: они полагают, что их прибор может быть полезен для небольших хозяйств в районах с повышенной сезонной влажностью. Однако другие специалисты, которые не участвовали в новом исследовании, считают, что устройство коллег, хотя и вызывает интерес, но совсем непрактично.

Интерес к реализации ВИЭ-проектов в Таджикистане проявляют и другие китайские компании. В частности, Eging PV Technology Co. Ltd хочет построить на юге Таджикистана СЭС общей стоимостью \$1,5 млрд.

Таджикистан к 2030 году планирует почти удвоить объём генерирующих мощностей в стране и довести его до 10 ГВт. Для этого в том числе планируется реализация крупных гидроэнергетических проектов и проектов солнечной и ветрогенерации мощностью не менее 1,5 ГВт. Сейчас около 98% вырабатываемой в Таджикистане электроэнергии производят ГЭС.



Граждане наращивают энергоёмкость

текст: Юрий Юдин

В последнее десятилетие темпы роста потребления электроэнергии у населения в России оказались кратно выше, чем у промышленности, составив около 30%. За то же время объём перекрёстного субсидирования, который в основном формируется из доплат промышленности за население, вырос на 26%, хотя власти на протяжении всего десятилетия декларировали своей целью снижение «перекрёстки». Пока тенденцию к сокращению потребления за счёт повышения домашней энергоэффективности демонстрируют лишь четыре региона. Эксперты предполагают, что в процессе достижения Россией уровня потребления развитых стран средний подушевой бытовой спрос может вырасти ещё на 25–60% (после полного насыщения показатель начинает сокращаться). О текущей ситуации и дальнейшей динамике бытового потребления в России и в мире, его специфике для энергосистемы и перспективах микрогенерации – в обзорном материале «Энергии без границ».

Обгоняя промышленность

Бытовое электропотребление в России за десять лет, по оценке Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), выросло на 32%, тогда как коммерческий спрос – лишь на 7%. Россия относится к группе стран, где оснащённость населения электроприборами всё ещё растёт, и вслед за этим растёт и среднедушевое бытовое электропотребление, отмечает заместитель генерального директора ИПЕМ Александр Григорьев. В нашей стране этот показатель пока достиг только 1,2 тысячи кВт·ч на человека в год, и лишь отдельные регионы (Москва, Санкт-Петербург, ХМАО, Тюменская область) демонстрируют в последнее

десятилетие снижение подушевого энергопотребления.

Приведённые институтом данные примерно соответствуют информации о динамике потребления по видам экономической деятельности, имеющейся в распоряжении «Системного оператора» (СО) с учётом расширения границ ЕЭС, произошедшего за последние десять лет, сообщили в регуляторе.

Сопоставимые цифры получили аналитики Центра исследований

в электроэнергетике НИУ ВШЭ, проанализировавшие данные Росстата и тарифно-балансовые решения региональных регуляторов. Население и приравненные к нему потребители (среди которых в том числе церкви и тюрьмы) в 2012–2023 годах увеличивали потребление электроэнергии в среднем на 2,9% за год. В 2020 году на фоне пандемии бытовой спрос увеличился на 1,6% год к году, в 2021 году – на 7,6%,



в 2022 году – на 3%, а в 2023 году – на 1,7%. Наибольший рост потребления в 2023 году произошёл в Тыве (на 10,9%), Краснодарском крае (на 15%), Хакасии (на 14,8%) и Ингушетии (на 21%).

Сейчас объём бытового электропотребления в пять раз меньше, чем коммерческого: его доля в полезном отпуске в России – около 15,7% (184 млрд кВт·ч по итогам 2023 года), следует из данных НИУ ВШЭ.

Темпы роста спроса на электроэнергию у бизнеса заметно ниже. За 2012–2023 годы потребление в коммерческом секторе увеличилось лишь на 0,9% в среднем за год. В период пандемии в 2020 году показатель упал на 2,3%, в 2021 году вырос на 4,3%, в 2022 году – на 1,4%, а в 2023 году – на 1,9%.

Несмотря на планы по сокращению «перекрёстки» за счёт постепенной ускоренной индексации бытовых тарифов на электроэнергию, в последние десять лет они росли медленнее (+92,3%), чем у бизнеса (+95%). В 2023 году средний рост ставок составил 10,2 и 11,1% соответственно, указывает директор Центра исследований в электроэнергетике НИУ ВШЭ Сергей Сасим.

Эксперты сектора, опрошенные «Коммерсантом», называют несколько причин ускоренного роста бытового потребления. В Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний (ГП и ЭСК) отметили, что ускоренный рост спроса со стороны



Сейчас объём бытового электропотребления в пять раз меньше, чем коммерческого: его доля в полезном отпуске в России – около

15,7%,

следует из данных НИУ ВШЭ

населения с 2019 года происходил на фоне пандемии и перехода на удалённый режим работы. В 2023 году в большинстве регионов состоялся выход на плато, но в некоторых субъектах РФ и сейчас наблюдается опережающий рост потребления в бытовом секторе из-за развития внутреннего туризма и серого майнинга криптовалюты, говорят в ассоциации ГП и ЭСК. В «Сообществе потребителей энергии» в качестве причин повышения спроса также называют серых коммерческих потребителей, маскирующихся под бытовой сектор, и указывают на увеличение «энерговооружённости» домохозяйств.

Бытует мнение, что в России динамика повышения энергоэффективности в бытовом секторе менее выражена, чем в ряде зарубежных стран, говорит г-н Григорьев. Однако при этом игнорируется тот факт, что развитые страны

достигли высокой оснащённости населения электроприборами, за счёт чего абсолютный уровень потребления электроэнергии уже высок (1,5–2 тысячи кВт·ч на человека в Южной Корее, Германии, Великобритании и других европейских странах, около 4,5 тысячи кВт·ч – в США, Канаде и Японии). Именно с такого высокого уровня в этих странах идёт тренд на снижение подушевого электропотребления, поясняет замглавы ИПЕМ. Если принять текущий уровень роста бытового спроса в России (в среднем 2,8% в год за 2005–2022 годы, по оценкам ИПЕМ), то уровень Германии и Великобритании (около 1,5 тысячи кВт·ч на человека в год) будет достигнут к 2030 году, Франции (2,5 тысячи кВт·ч) – к 2050 году.

«Чистая кулинария» доступна пока не всем

Обеспечение глобального доступа к «чистой кулинарии» (уровень развития, при котором все кухни электрофицированы, пища готовится по современным стандартам с использованием бытовой техники) к 2030 году является ключевым компонентом седьмой цели устойчивого развития ООН (ЦУР 7). По расчётам Международного энергетического агентства (МЭА), выполнение этой цели позволит сохранять 2,5 млн жизней, преимущественно женщин и детей, чья преждевременная смерть вызывается постоянным вдыханием дыма. Переход к «чистой кулинарии» также позволит сэкономить 1,5 млрд тонн CO₂-эквивалента, что примерно соответствует объёмам годовых выбросов от морских и авиационных перевозок в мире.

Наиболее распространённая классификация, которой придерживается, в частности, МЭА, предполагает пять уровней электрификации. На первом



этапе обеспечивается первичный доступ к электроэнергии с общим (а не только бытовым) потреблением 50–100 кВт·ч на человека в год. Как указывает Керт в своём аналитическом исследовании о развитии энергетики в странах Восточной и Южной Африки, согласно определению МЭА, доступ к электричеству считается предоставленным, если домохозяйство обеспечено 250 кВт·ч в год в сельской местности и 500 кВт·ч – в городах. Для стандартной африканской семьи из пяти человек речь идёт о 50–100 кВт·ч в год на каждого: это предполагает использование четырёх лампочек (по четыре часа в день), вентилятора (три часа в день) и телевизора (два часа в день). Этого объёма недостаточно для использования современных бытовых приборов, при этом не учитывается энергия, необходимая для работы коммунальных служб (водоснабжение, уличное освещение и т. д.), коммерческих и промышленных объектов, отмечают в Керт.

По мере увеличения спроса происходит переход к следующей отсечке – современному энергетическому минимуму для стран, находящихся на начальном этапе индустриализации: рубежной отметкой считается 1 тысяча кВт·ч в год суммарного потребления в расчёте на душу населения, из которых 70% должно приходиться на бытовой спрос. Последовательный рост энергообеспеченности – необходимое условие для наращивания темпов индустриализации и развития сектора услуг, оказывающее непосредственное влияние на доходы домохозяйств и уровень жизни населения, отмечают аналитики Керт.

Полная электрификация экономики требует больше электроэнергии (1,6 тысячи кВт·ч), высшей отметкой на этом этапе считается 1,8 тысячи кВт·ч, что позволяет обеспечить 100%-ный доступ населения к «чистой кулинарии». При достижении среднего уровня доходов экономики (в градации Всемирного банка – ВВП более \$10 тысяч на человека в год) энергоспрос должен составлять не менее 2,2 тысячи кВт·ч на каждого жителя в год.

Энергетическая география

Несмотря на то что потребление электроэнергии имеет характерные паттерны в зависимости от развития экономики, для выявления универсального уровня потребления «полной энергообеспеченности» необходимо детализированное рассмотрение каждой страны с учётом её особенностей, отмечает старший консультант группы аналитики в энергетике Керт Екатерина Артеменкова. После того



На начало 2024 года общая установленная мощность объектов микрогенерации на основе ВИЭ в России составила 4,7 МВт, из которых на частных лиц приходится

3,9 МВт

как среднедушевой спрос в экономике пересекает границу 2,2 тысячи кВт·ч, оценивать и сравнивать страны по данному показателю необходимо особенно внимательно, так как он максимально зависит от внешних условий.

«Параметр потребления электроэнергии на душу населения, как общий, так и в отдельном секторе (бытовом в нашем варианте), не учитывает такие факторы, как климатические условия, площадь страны, её территориальное расположение, структура экономики, затраты на инфраструктуру, логистику, образ жизни населения и др. Исходя из этого, выявить некий универсальный уровень «полной энергообеспеченности» для странового

сравнения, на мой взгляд, не совсем корректно», – говорит г-жа Артеменкова.

В настоящий момент максимальные показатели подушевого (как и бытового) энергопотребления зафиксированы в США (12,4 тысячи кВт·ч в год), Канаде (14,2 тысячи кВт·ч) и Японии (7,5 тысячи кВт·ч). Спрос со стороны населения в первых двух странах в Керт оценивают в 4,6–4,8 тысячи кВт·ч в год, в Японии – в 2 тысячи кВт·ч, в Великобритании – в 1,6 тысячи кВт·ч, в Италии – в 1,16 тысячи кВт·ч, в Саудовской Аравии – в 5,66 тысячи кВт·ч, а в Индии – в 260 кВт·ч в год.

При этом, несмотря на существенную разницу в показателях, в Канаде и Великобритании отмечается общая тенденция к снижению энергоёмкости бытового спроса. В этих странах приняты разные программы по энергосбережению как в отношении промышленного сектора, так и бытового, что оказало влияние на энергопотребление, несмотря на рост численности населения. В других странах с высокими доходами, таких как США, Италия, Япония, динамика изменения показателя составляет 5–7% (сильно зависит от года – точки отсчёта). Эта динамика указывает, что две страны вышли на плато, а реализуемые программы энергоэффективности и энергосбережения будут способствовать снижению потребления, отмечают в Керт.

«Разница в удельных показателях между развитыми странами подтверждает необходимость определения показателя «полной энергообеспеченности» бытового сектора для каждой страны индивидуально. Так, показатель Саудовской Аравии (5,66 тысячи кВт·ч),

который уже превышает показатель Канады в 2000 году (5,28 тысячи кВт·ч), показывает рост с начала века в 3,2 раза в условиях почти 1,6-кратного увеличения населения. Можно предположить, что данный показатель плато ещё не достиг, а тенденция изменения данного показателя к 2040 году, в условиях 1,4-кратного роста численности населения (по данным Всемирного банка) останется положительной», – говорит Екатерина Артеменкова.

Кондиционеры «шатают» энергосистему

Как правило, рост бытового потребления приводит к увеличению как сезонной, так и суточной неравномерности потребления, отмечают в СО. Наиболее характерный пример сейчас – ОЭС Юга, в которой суточный максимум потребления в летний период напрямую определяется загрузкой кондиционеров. Так, в июне разница между суточными максимумами при среднесуточных температурах +24 °С и +27 °С превышает 3,6 ГВт, а для ОЭС Юга это 18% спроса. Разница между ночным минимумом и дневным максимумом потребления мощности в пределах одних летних суток может достигать 7 ГВт.

«Именно высокий уровень дневной нагрузки определяет необходимость строительства новой генерации на этой территории. При этом в ночные часы в ОЭС Юга наблюдаются избытки мощности. В отдельные дни это приводит к тому, что требуется разгрузка до минимума генерации с самой низкой стоимостью производства электроэнергии, в том числе ВЭС. В этом году максимальный объём разгрузки достигал 1,15 ГВт», – поясняют в регуляторе.

На остальной территории европейской части и в Сибири другая ситуация: рост бытового электропотребления во многом

связан с загородным и дачным строительством и использованием электроотопления. Такой тип потребления не создаёт дополнительного прироста суточной неравномерности, но приводит к увеличению общего уровня потребления, что требует прежде всего локальных решений по развитию сети. С ростом потребления потребуются строительство новой генерации, но в этом случае сегодня вряд ли можно говорить о какой-то специфике, связанной именно с бытовым потреблением, говорят в СО.

Одомашнивание генерации

Одним из современных трендов бытового потребления считается всё более широкое распространение распределённой микрогенерации, когда население самостоятельно обеспечивает себя электроэнергией, прежде всего за счёт ВИЭ (в основном солнечных панелей) и гибридных систем.

Изначально рост спроса на установку ВИЭ-генерации в домохозяйствах различных стран во многом был вызван наличием мер поддержки, отмечает директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) Алексей Жихарев. Особенно эффективным механизмом оказались льготные тарифы на продажу электроэнергии микрогенерации в сеть и схемы сальдирования, которые позволяют домовладельцам возвращать инвестиции в такие установки.

«Сейчас в разных странах рынок представлен преимущественно солнечными панелями, за счёт их малой единичной мощности их можно применять

в широчайшем диапазоне. Кроме того, с инженерной точки зрения, их установка значительно проще и не требует учёта территориальных особенностей, в отличие от ветроустановок или микроГЭС. Хотя потенциал ВЭС будет расти по мере расширения линейки доступных технических решений», – отмечает г-н Жихарев.

По данным АРВЭ, в 2023 году из 420 ГВт общемировых вводов СЭС 45% пришлось на проекты инсталляции на крышах, треть из которых реализована в частных домовладениях. В ряде стран, включая Австралию, Францию, Германию, Индию, США и Великобританию, в прошлом году наблюдался рекордный рост СЭС на крышах жилых и коммерческих зданий. Ожидается, что под давлением выросших тарифов, например в Европейском союзе, рост количества проектов солнечных электростанций на крышах будет идти опережающими темпами, поскольку бытовые и коммерческие потребители стремятся сократить свои счета за электроэнергию.

В России проекты автономных ВИЭ распространены в изолированных энергорайонах, где они, как правило, устанавливаются в составе гибридных энергоустановок в комбинации с дизельной генерацией. По мнению Алексея Жихарева, отечественный механизм поддержки микрогенерации, позволяющий выдавать излишки электроэнергии в сеть

→

11



от объектов мощностью до 15 кВт, является перспективным для сектора ВИЭ и может внести весомый вклад в прогнозируемый рост рынка при условии полноценного информирования населения о преимуществах данного инструмента, упрощения процедур техприсоединения и запуска специальных механизмов кредитования на льготных условиях.

Впрочем, пока результаты в этом сегменте выглядят скромно. По данным АРВЭ, на начало 2024 года общая установленная мощность объектов микрогенерации на основе ВИЭ в России составила 4,7 МВт, из которых на частных лиц приходится 3,9 МВт. По итогам прошлого года в стране было подписано 458 договоров о продаже энергии от микрогенерации в единую сеть, из которых 399 заключены с физическими лицами. Доминирующим в стране решением остаются СЭС: из всех соглашений только один договор заключён с объектом ветрогенерации (ВЭС) и ещё один – с гибридным ветро-солнечным комплексом.

Несолнечная перспектива

Впрочем, не все эксперты отрасли разделяют оптимизм профильной ассоциации. Пока основная проблема микрогенерации – стоимость технических решений.

«Уже сегодня можно установить на любом жилом объекте комплект из солнечных панелей с накопителем. Но при текущем уровне бытовых тарифов в России солнечный киловатт-час обойдётся

потребителю существенно дороже, чем полученный из сети. То есть в таком техническом решении пока нет экономической целесообразности для потребителя. Сокращение ценового разрыва или сетевой паритет между тарифами и стоимостью системы «СЭС + накопитель» может изменить ситуацию. В мире уже сейчас достаточно много стран, где сочетание высокого уровня инсоляции и тарифов делают «крышные» СЭС экономически эффективными без дотаций и субсидий», – говорят в СО.

Основным драйвером роста электропотребления в развитых странах считается развитие частного электротранспорта. Это означает, что объём спроса со стороны домохозяйств значимо увеличится, но при этом существенно изменится характер и профиль электропотребления, отмечают в регуляторе. Батарея электромобиля является, по сути, накопителем, что позволяет запасать энергию по гибкому графику и, как следствие, по низким ценам в периоды наличия избытка генерации – например, в ночное время при минимуме потребления и большой загрузке ВЭС. Так что и в западных странах большая часть прироста спроса будет закрываться за счёт развития централизованной генерации, в том числе крупных централизованных ВЭС и СЭС, прогнозируют в регуляторе.

В западных странах снижение бытового спроса связано с повышением энергоэффективности под влиянием высоких тарифов на энергоресурсы и господдержки (налоговых льгот и т. п.). Оба фактора для России в обозримой перспективе будут не очень актуальны.

«В России среди распределённой генерации населения доминирует солнечная микрогенерация, но среди коммерческих потребителей – газопоршневые электростанции. Тренд к росту популярности солнечной микрогенерации у населения не выражен, что связано с высокой стоимостью солнечных панелей и низким регулируемым тарифом на электроэнергию для населения. Например, в Москве и Московской области объём выработки таких микростанций в 2023 году составил 79 тысяч кВт·ч, в Краснодарском крае – 219 тысяч кВт·ч, тогда как бытовое потребление в этих регионах измеряется миллиардами киловатт-часов. Таким образом, даже при удешевлении солнечных панелей в России следует ожидать развития распределённой генерации именно в коммерческом, а не в бытовом секторе. Даже в долгосрочной перспективе солнечная микрогенерация в бытовом секторе в России будет развиваться медленнее, чем в других странах, – и в связи с невысокой инсоляцией в большинстве регионов, и в связи с доминированием многоэтажной жилой застройки», – полагает руководитель отдела спецпроектов ИПЕМ Алексей Фаддеев.

Растущий бытовой спрос увеличивает расходы бизнеса

Ключевое экономическое последствие растущего потребления со стороны населения – увеличение объёма перекрёстного субсидирования, основная часть которого формируется из доплаты промышленности для занижения бытовых тарифов. В 2015–2024 годах объём «перекрёстки» вырос на 26% – с 238 млрд до чуть более 300 млрд рублей. При этом власти второе десятилетие декларируют идею сокращения объёмов субсидирования,





**Ключевое
экономическое
последствие
растущего бытового
потребления – рост
перекрёстного
субсидирования,
когда
промышленность, по
сути, финансирует
более низкие тарифы
для населения**

но в реальности они продолжают стабильно расти. В 2020 году Минэнерго заявляло о планах сокращения «перекрёстки» в 2025 году до 189 млрд рублей, в 2035 году – до 100 млрд рублей. Спустя год ФАС анонсировала план по сокращению показателя на 50–70% за семь – десять лет за счёт разницы между ростом сетевых тарифов и тарифов для населения.

Динамика роста бытового электропотребления позволяет прогнозировать продолжение тренда, что говорит о вероятном дальнейшем росте перекрёстного субсидирования в электроэнергетике, полагает Александр Григорьев из ИПЕМ. В 2013 году в нескольких субъектах РФ была введена социальная норма энергопотребления. Тем не менее из шести регионов, где до сих пор действует соцнорма, в трёх среднелюдской спрос за последние годы вырос сильнее, чем в РФ в среднем, напоминает он.

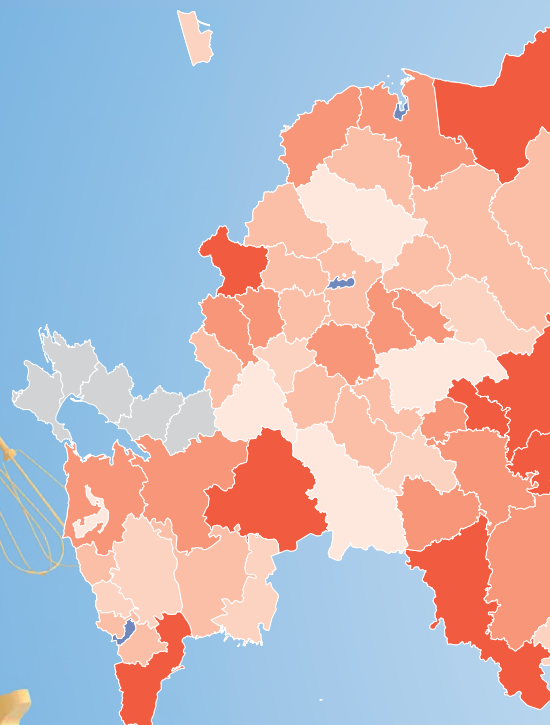
В этом году в рамках борьбы с серым майнингом и «перекрёсткой» в 57 регионах была внедрена система бытовых тарифов, дифференцированных по объёмам потребления. Однако большинство регионов определили ёмкость

первого диапазона (по минимальным тарифным ставкам) на уровне от 10 тысяч кВт·ч в месяц и выше; рекорд установлен в Иркутской области – 25 тысяч кВт·ч, что более чем в 20 раз выше фактического годового подушевого спроса.

Дифференциация может стать эффективным инструментом снижения «перекрёстки», считает Сергей Сасим из НИУ ВШЭ. Массовый переход начался, но на первом этапе принимаемые в регионах параметры диапазонов бытового потребления не позволяют эффективно решать проблему роста перекрёстного субсидирования, поэтому механизм необходимо дорабатывать, отмечает аналитик. «Совет рынка» предложил базово ограничить первый и второй диапазоны (2,3 тысячи кВт·ч и 4,5 тысячи кВт·ч в месяц) и корректировать его с учётом специфики конкретных регионов. Весной ФАС озвучивала планы по установке потолка (которого пока не существует) для третьего диапазона на уровне 9,4 тысячи кВт·ч в месяц. В июле стало известно, что служба направила в правительство новую концепцию механизма дифференциации тарифов для населения.

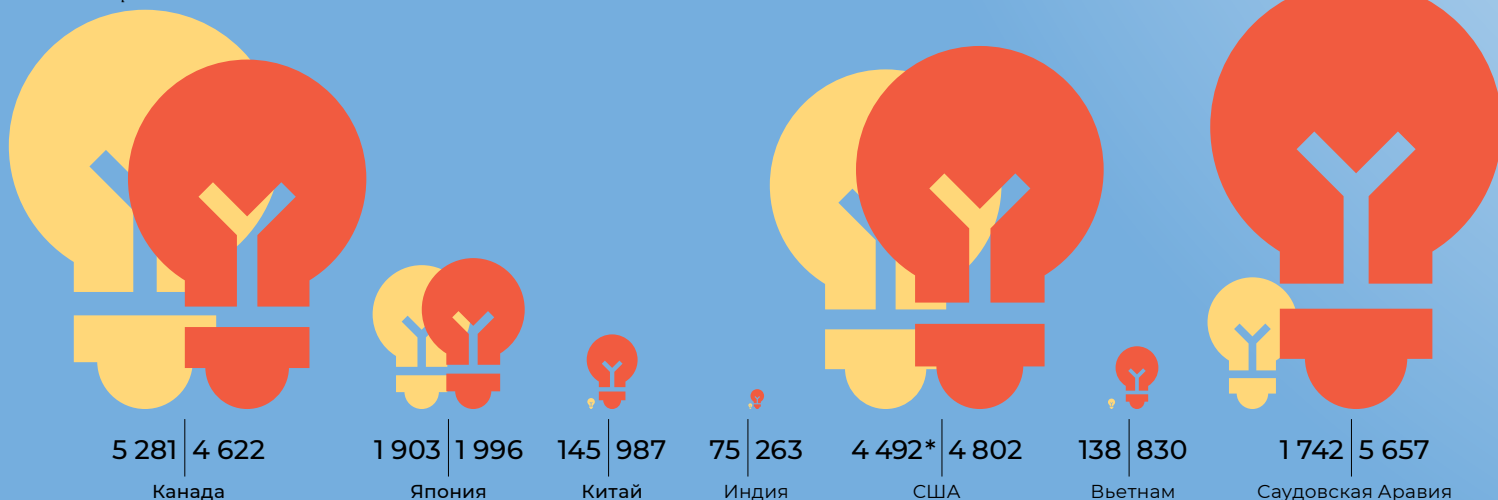
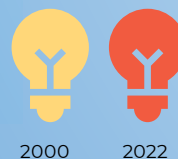
В киловаттах счастье

Как население увеличивает потребление электроэнергии на бытовые нужды в России и в мире



Потребление электроэнергии в бытовом секторе на душу населения в странах мира (кВт·ч на человека)

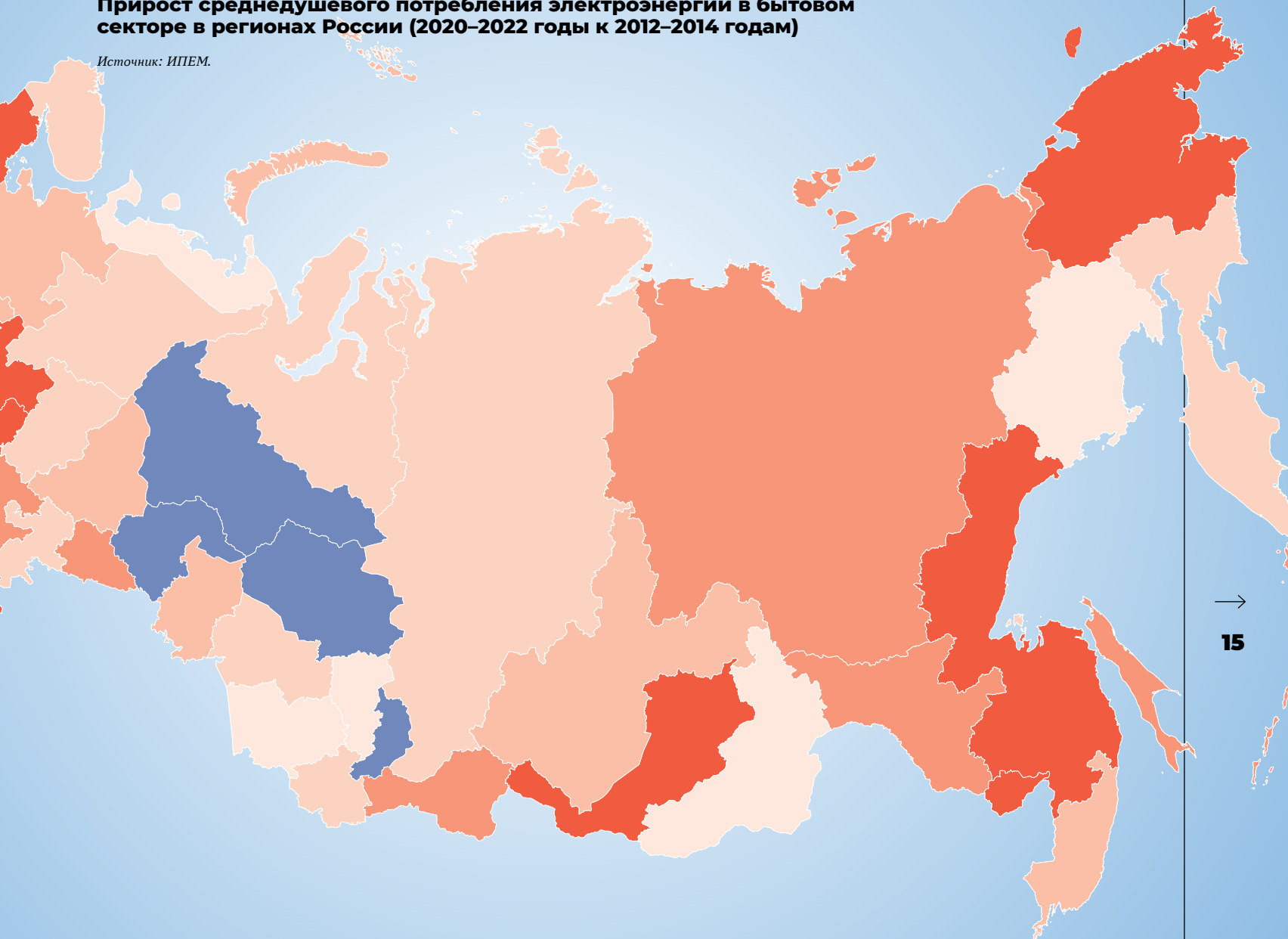
Источник: Керт.



* Данные за 2002 год.

Прирост среднедушевого потребления электроэнергии в бытовом секторе в регионах России (2020–2022 годы к 2012–2014 годам)

Источник: ИПЕМ.



Дефицит расцвёл под солнцем

Текст: Александра Белкина

Энергетический кризис на юге России стал для сектора главным информационным событием в первой половине лета 2024 года. Это наверняка и надолго будет важным аргументом в отраслевых дискуссиях о развитии электроэнергетики и приведёт к пересмотру прогнозов. В середине июля аномальная жара и высокая аварийность обернулись потерей 2 ГВт генерации в Объединённой энергосистеме (ОЭС) Юга при нагрузке более чем 21 ГВт, впервые превысившей зимние максимумы. Нехватка мощности вынудила диспетчеров вводить в действие многодневные графики отключений, но в ряде муниципалитетов информация о сроках и длительности перерывов до населения не дошла, что вызвало возмущение граждан. Повышенный энергоспрос и жаркая погода создали локальные дефициты и на юго-востоке Сибири, но здесь удалось обойтись разовыми ограничениями потребления. На этом фоне регуляторы откладывали плановые ремонты электростанций и ускоренно запускали конкурсы по отбору новой генерации для энергодефицитных регионов, строительство которой, правда, займёт несколько лет.

Нынешнее лето, которое, как ожидается, станет самым жарким на Земле за всю историю метеорологических наблюдений, обернулось температурными рекордами во многих регионах России, но самая напряжённая ситуация сложилась на юге страны. В разгар курортного

сезона потоки отдыхающих увеличили и без того рекордную нагрузку на энергосистему, формируемую в основном кондиционерами и холодильным оборудованием. В начале июля в Единой энергосистеме (ЕЭС) России был обновлён летний максимум – нагрузка составила 137 244 МВт (+3 125 МВт), показатель

был превышен в ОЭС Юга (+501 МВт), Средней Волги (+691 МВт) и Центра (+1 835 МВт).

В южных регионах уличная температура в тени неделями превышала отметку в +40 °С. Уже 8 июля в Ростовской области и Краснодарском крае

были введены ограничения на поставку мощности промышленным предприятиям «для исключения перегрузки сетевого оборудования». Но даже с учётом этого запаса прочности хватило лишь до 16 июля, который стал «днём X» для ОЭС Юга. В 14:00 при температуре +28,2 °C летний максимум потребления в энергосистеме впервые превысил зимний: нагрузка составила 20 954 МВт, что на 4 МВт больше рекорда, установленного 13 января при среднесуточной температуре -11,5 °C. Менее чем через 1,5 часа из-за ложного, как выяснилось позднее, срабатывания противоаварийной автоматики был остановлен блок Ростовской АЭС мощностью 1 ГВт, ещё один блок находился в плановом ремонте с 22 июня. Для сохранения устойчивости энергосистемы были введены временные графики ограничения потребления на 1,5 ГВт, сообщило Минэнерго РФ. Помимо Ростовской области и Краснодарского края, под отключения попали потребители в Адыгее, Крыму, Ставропольском крае, Северной Осетии, Дагестане, Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии.

Менее чем через сутки после остановки блок Ростовской АЭС вернулся в работу, но это позволило лишь смягчить, а не стабилизировать ситуацию. Утром Минэнерго отпартовало о полном восстановлении энергоснабжения всех потребителей на юге страны, однако уже к обеду выяснилось, что в регионах вновь вводят в действие графики отключений. 17 июля в ОЭС Юга снова был обновлён абсолютный максимум потребления, составивший 21 126 МВт. При этом «Системный оператор ЕЭС» (СО) сообщил, что объём аварийных ремонтов и ограничений мощности на электростанциях при прохождении максимума потребления превысил 2 ГВт – проблемы с надёжностью оборудования возникли не только на АЭС, но и на нескольких ТЭС. На фоне предельных нагрузок Минэнерго оптимизировало график ремонтов энергоблоков, оставляя в работе максимально возможный объём оборудования, но вернуть свет в дома всех жителей южных регионов не удавалось. На пятый день отключений стихийные митинги протеста с попытками перекрытия местных дорог прошли в пригороде Ростова, Краснодаре и Анапе. Основное возмущение граждан вызывали не сами факты отключений, а отсутствие информации о сроках и длительности обесточивания.

Аномальный спрос привёл к достижению ценовых рекордов на РСВ. Максимальный показатель в первой ценовой зоне ОРЭМ (1 ЦЗ, европейская часть

РФ и Урал) был установлен 18 июля, когда стоимость 1 МВт•ч достигла 2 263,92 рубля. В целом за наиболее проблемную неделю 15–21 июля ставки в европейской части России и на Урале, по данным сайта «Администратора торговой системы» (АТС), выросли на 12,41%, в Сибири (2 ЦЗ) – на 10,17%. Сибирские регионы также страдали от аномальной жары. Индекс РСВ здесь тоже установил рекорд: 21 июля ценник достиг 1 845,6 рубля за 1 МВт•ч. При этом ставки во 2 ЦЗ в последний год активно догоняют показатель европейской части и Урала: за год цены в Сибири выросли на 45,6% против 26,3% в 1 ЦЗ.

Юго-Восток Сибири наряду с Дальним Востоком и южными регионами страны формируют перечень регионов, где



В ОЭС Юга впервые в истории максимальный уровень потребления был зафиксирован летом, а не зимой, причём рекорд обновлялся два дня подряд

в рамках действующей Схемы и программы развития энергосистем (СиПР) на 2024–2029 годы прогнозируется энергодефицит суммарно до 3,43 ГВт с возможностью роста до 4,45 ГВт. Две из трёх территорий уже столкнулись с проблемой нехватки электроэнергии: на Дальнем Востоке растущие внутренние потребности на фоне высокой аварийности генерации с прошлой осени покрываются за счёт радикального ограничения экспорта в Китай. На юге России экспортная «подушка» отсутствует, поэтому под ограничения попадают отечественные потребители. В Сибири спрос также увеличивается, но пока его удаётся покрывать – прежде всего за счёт ГЭС, проходящих сейчас период многоводья. Точечные проблемы из-за аварийности на потенциально дефицитном юго-востоке макрорегиона уже случаются, но пока не носят глобального характера. 16 июля, после вывода во внеплановый ремонт двух блоков Гусиноозёрской ГРЭС, отключения затронули 115 тысяч потребителей в Забайкальском крае и Бурятии, но их оперативно переподключили по резервной схеме.

Для решения проблем энергодефицита правительство ускорило конкурсный процесс для отбора проектов новой генерации. 5 июля кабмин распорядился провести конкурсный отбор мощности новой генерации (КОМ НГО) для ОЭС Юга до 16 августа. 855–941 МВт должны быть построены и введены в эксплуатацию до 1 июля 2029 года. В мае Минэнерго согласовало передачу «Ростеху» права на строительство без конкурса ещё 500 МВт в Крыму и Тамани. Впрочем, в перспективе и этих почти 1,4 ГВт будет недостаточно для покрытия растущего спроса, прогнозный дефицит нужно пересматривать, заявил глава СО Фёдор Опадчий.

18 июля было опубликовано распоряжение кабинета, предписывающего провести аналогичный отбор проектов в ОЭС Сибири до 29 августа: не менее 700 МВт мощности должны быть построены до середины 2029 года. Первый КОМ НГО для региона, прошедший в феврале, позволил отобрать лишь три проекта суммарной мощностью 525 МВт, неразыгранная часть дефицита в 700 МВт вынесена на повторный отбор с повышенными ценовыми параметрами.

В рамках тех же финансовых механизмов ОРЭМ на базе договоров предоставления мощности (ДПМ) планируется закрывать дефицит на Дальнем Востоке. Для этого макрорегион с 2025 года предполагается присоединить к энергорынку.

→

Александр Хвалько: «Росэнергоатом» готов занять лидирующие позиции на рынке низкоуглеродных сертификатов»

В последние годы на фоне усиления зелёной повестки всё больше внимания стали получать АЭС как источники чистой энергии. В России в 2024 году запущена система низкоуглеродных сертификатов, которые могут подтвердить объём выбросов конкретного энергоисточника. Одним из первых участников нового механизма стал концерн «Росэнергоатом» (РЭА), управляющий отечественными АЭС, зелёное направление в работе которого не ограничивается традиционной деятельностью по выработке электроэнергии. Об участии концерна в системе низкоуглеродной сертификации, дальнейших планах, работе в рамках двусторонних договоров и развитии сети электрозаправочных станций «Энергия без границ» поговорила с заместителем генерального директора – директором по сбыту «Росэнергоатома» Александром Хвалько.

18



Интервью
на сайте
Peretok.ru

– Запущенная в этом году в России система подразумевает торговлю низкоуглеродными, а не зелёными (от ВИЭ) сертификатами, что позволило включить в программу крупные ГЭС и АЭС. При этом Эн+ в начале 2020-х годов заказывала анализ эмиссии парниковых газов от лож водохранилищ действующих в Сибири ГЭС (метан и CO_2 от гниющих на дне деревьев). Исследования показали, что углеродный след гидрогенерации составляет от 2,11 до 8,37 г на 1 кВт•ч. Каков этот показатель на атомных станциях и из чего он складывается?

– На сегодняшний день общепринятым подходом является сравнение различных типов электростанций по такому показателю, как выбросы парниковых газов на всём жизненном цикле генерирующего объекта. Согласно исследованию Европейской экономической комиссии ООН (UNECE), объём выбросов парниковых газов на всём жизненном цикле АЭС составляет 5,5 г CO_2 -экв/кВт•ч, притом что у ГЭС средний показатель – 6 г CO_2 -экв/кВт•ч, ВЭС – 7,8 г CO_2 -экв/кВт•ч и СЭС – 8 г CO_2 -экв/кВт•ч (для справки: ТЭС на угле и газе – 751 и 403 г CO_2 -экв/кВт•ч соответственно). Лучше сразу оговориться, что данный показа-





тель может разниться в зависимости от источника, и поэтому в настоящее время концерн «Росэнергоатом» ведёт работу по расчёту фактических параметров выбросов парниковых газов для Балаковской, Ленинградской и Калининской АЭС.

Но уже сейчас можно констатировать, что подавляющая часть углеродного следа АЭС не связана с выработкой электроэнергии, так как при её производстве не происходит сжигания ископаемого топлива, а обусловлена выбросами некоторого количества парниковых газов на этапе строительства, фабрикации и транспортировки топлива, а также вывода из эксплуатации.

– Пока «Росэнергоатом» зарегистрировал в системе низкоуглеродной генерации только 2 ГВт Ленинградской АЭС. Какой ещё объём атомных мощностей вы собираетесь зарегистрировать в системе и в какие сроки?

– В первой половине 2024 года три АЭС концерна (Ленинградская, Калининская и Балаковская АЭС) получили заключение Центра энергосертификации (ЦЭС), подтверждающее, что вырабатываемая ими электроэнергия производится с помощью чистых, низкоуглеродных источников. По итогам квалификации



Отличным результатом развития национальной системы низкоуглеродных сертификатов в электроэнергетике в ближайшие 10–15 лет считаем достижение показателя ёмкости рынка в

200

млрд кВт·ч, что сопоставимо с ежегодной выработкой «Росэнергоатома»

первой станцией, зарегистрированной в системе низкоуглеродной генерации, стала Ленинградская АЭС, которая покрывает потребности действующих контрагентов концерна. По мере роста спроса на атрибуты низкоуглеродной электроэнергии АЭС концерн планирует зарегистрировать уже квалифицированные Балаковскую и Калининскую АЭС.

– Регуляторы оценивают ёмкость рынка низкоуглеродных сертификатов в 200–400 млрд кВт·ч в год. Насколько, по вашему мнению, реалистично достичь таких показателей, в какие сроки? Какую долю на этом рынке планирует занять «Росэнергоатом»?

– Так исторически сложилось, что в российской энергетике высока доля низкоуглеродной генерации. АЭС, ГЭС и ВИЭ (солнце, ветер) составляют около 40% всей выработки электроэнергии в Российской Федерации, что как раз соответствует 400 млрд кВт·ч ежегодно.

Оценка ёмкости рынка со стороны концерна скорее консервативная, потребители пока только знакомятся с новыми видами товаров (атрибут генерации и сертификат происхождения электроэнергии), оценивают затраты, связанные с их приобретением, анализируют возникающую необходимость изменения внутренней учётной политики.

Отличным результатом развития национальной системы низкоуглеродных сертификатов в электроэнергетике в ближайшие 10–15 лет считаем достижение показателя ёмкости рынка в 200 млрд кВт·ч, что сопоставимо с ежегодной выработкой концерна.



С учётом наличия значительного объёма выработки атрибутов низкоуглеродной электроэнергии АЭС концерн готов занять лидирующие позиции на рынке, обеспечивая своим клиентам самые привлекательные условия сотрудничества.

– Продавал ли «Росэнергоатом» низкоуглеродную энергию до внедрения общероссийской системы через альтернативные системы сертификации, присутствовавшие на рынке? Каков объём таких свободных двусторонних договоров (СДД) в предшествующий период? Какова судьба этих контрактов после запуска федеральной системы? Сколько сертифицированной энергии АЭС идёт (будет идти) на экспорт в рамках контракта с «Интер РАО»?

– Единственным механизмом приобретения низкоуглеродной электроэнергии АЭС до внедрения национальной системы являлся свободный двусторонний договор купли-продажи электроэнергии. По итогам 2023 года объём поставки по СДД составил более 8,5 млрд кВт·ч.

Одним из основных принципов созданной системы энергосертификации является добровольное участие. Законодательно использование СДД вне национальной системы не запрещено, поэтому часть контрагентов всё ещё предпочитают активно использовать проверенный механизм, активно наблюдая за развитием рынка атрибутов и сертификатов.

Предметом заключённого на АТОМЭКСПО-2024 соглашения между РЭА и «Интер РАО» является сотрудничество сторон в целях организации купли-продажи атрибутов низкоуглеродной электрической энергии АЭС для удовлетворения запроса зарубежных контрагентов на покупку низкоуглеродной электроэнергии. На текущий момент обсуждаем с коллегами потенциальные модели сотрудничества и существенные условия будущих договоров, пока прогнозные объёмы поставки атрибутов не определены.

– По вашему опыту, какие сегменты российских потребителей заинтересованы в покупке низкоуглеродной энергии и какими мотивами они руководствуются?

– Среди действующих контрагентов концерна – не только крупные экспортно ориентированные производители (прежде всего металлургии) – участники

оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), но и ответственные потребители розничного рынка электроэнергии (крупные ретейл-сети, малый и средний бизнес), приоритетом которых является как рост доходности, так и забота об окружающей среде.

Всё больше людей не только задумываются о качестве приобретаемого продукта, но и интересуются, с помощью какой энергии он произведён. Понимая это, коллеги из АТС на сайте разместили интерактивную карту, показывающую удельное значение выбросов CO_2 в зависимости от местоположения потребителя. В среднем каждый киловатт-час электроэнергии из сети повышает углеродный след продукции более чем на 330 г CO_2 . Но это значение можно снизить с помощью зелёных

В будущем, которое наступит уже скоро, развитие электромобильности даст городу снижение уровня шума, улучшение экологической ситуации, повышение комфорта для жителей





СДД или сертификатов происхождения АЭС. Данное обстоятельство является дополнительным преимуществом, способным выделить товар среди конкурентов.

– Как вы оцениваете перспективы развития направления электрообильности в компании?

– Электрификация автотранспорта в России находится на начальном этапе, но развивается бурно. Если в 2022 году продажи легковых автомобилей с электроприводом составили 0,4% общих продаж легковых автомобилей, то в прошлом, 2023-м, уже 1,4%. Перспективные отечественные разработки, предназначенные к производству в ближайшие годы, позволяют с уверенностью утверждать, что электропривод займёт весомое место

и в российском парке легковых автомобилей благодаря не только его экологичности и простоте использования, но и более низким расходам на эксплуатацию. По разным подсчётам, потенциальная доля продаж электромобилей в РФ в сегменте легковых машин к 2030 году должна составить от 8 до 15% рынка. В свою очередь «Росатом» намерен стать лидером электрообильности в нашей стране и работать во всех переделах. Предприятия госкорпорации способны производить около 60% всех компонентов электромобиля, включая аккумуляторные батареи, электродвигатели, магниты из РЗМ, микроэлементную базу, полимерные и композитные материалы. «Росатом» развивает собственную сеть электростанций, являясь оператором инфраструктуры ЭЭС. А ещё

мы готовы внедрять на российском рынке уникальные сервисы: «Батарея как услуга», сервисы быстрой мобильной подзарядки и др.

– Почему «Росэнергоатом» пересмотрел показатель доли на рынке электрозаправок (ЭЭС), снизив его с 40 до 25%? Сколько сейчас установлено ЭЭС и в каких регионах?

– При реализации проектов по созданию зарядной инфраструктуры для электротранспорта мы ориентируемся на государственные программы, текущую ситуацию на рынке, маркетинговые исследования и международный опыт. Рынок ЭЭС сейчас находится в стадии формирования и должен развиваться опережающими темпами, чтобы дать импульс для развития рынка электротранспорта в целом.

Исходя из взвешенной оценки перспектив развития рынка и параметров возврата инвестиционных вложений, мы установили для себя задачу по достижению 25%-ной доли рынка. При этом продолжаем постоянно отслеживать ситуацию на рынке и проводить исследования.

На сегодняшний день у «АтомЭнерго» («дочка» «Росэнергоатома», управляющая зарядной инфраструктурой) установлены 93 ЭЭС в Москве, Калужской, Калининградской, Ленинградской областях. В планах на 2024 год – развернуть сеть ещё в восьми регионах. По итогам 2024 года «АтомЭнерго» будет присутствовать в 12 регионах.

– Как в целом продвигается процесс создания заправочной сети, какие станции вы используете, какие направления – географические и технологические – считаете приоритетными для концерна?

– Электростанция инфраструктура должна решить три задачи клиента: зарядить машину у дома, при необходимости провести дозарядку в городе и получить электроэнергию для передвижения на дальние расстояния.

Для этого мы планируем:

- Устанавливать медленные ЭЭС в паркингах жилых домов и на придомовой территории. Сейчас обсуждаем с застройщиками включение на этапе проектирования мест, оборудованных ЭЭС, как на закрытых паркингах, так и на придомовой территории. Разместить ЭЭС в строящихся домах проще, чем оснастить уже существующие жилые комплексы, поскольку в последних необходимо проводить общее собрание собственников. Над этим вопросом

работаем путём вынесения предложений по изменению нормативной базы.

- Размещать быстрые ЭЗС на улично-дорожной сети городов. Для решения данной задачи совместно с муниципалитетами и администрациями городов формируем схему развития ЭЗС на территории исходя не от потребности «сегодня», а учитывая перспективы развития.

- Создавать электростанции. Это сложные объекты, позволяющие одновременно заряжать от 20 электромобилей, что требует наличия свободной мощности от 1 МВт. Но для создания бесшовной сети и комфортного передвижения по межгороду они крайне необходимы, ведь нет ничего хуже, чем когда ты следуешь на ЭЗС, а она не работает или на ней просто припаркован автомобиль с ДВС. За счёт большого количества зарядных постов

хаб исключит любые сюрпризы, связанные с зарядкой электромобиля.

Для развития электромобильности в регионе крайне важна заинтересованность со стороны органов власти на всех уровнях. Иногда мы сталкиваемся с полной поддержкой на самом высшем уровне региона, а при согласовании земельных участков получаем отказ от муниципалитета (например, «нет, нельзя, будет мешать») без каких-либо встречных предложений. Такую ситуацию решаем в каждом отдельно взятом случае по-разному, и нам это удаётся.

В будущем, которое наступит уже скоро, развитие электромобильности даст городу снижение уровня шума, улучшение экологической ситуации, повышение комфорта для жителей, ведь передвижение на электромобиле значи-

тельно комфортнее и экономичнее, чем на ДВС.

– В начале прошлого года для развития сегмента ЭЗС планировалось сотрудничество с таксомоторными парками, каршеринговыми и логистическими компаниями, девелоперами и УК жилых комплексов. Есть уже примеры сотрудничества или пока только ведутся переговоры?

– Да, мы продолжаем работу с коммерческим сегментом. Таксомоторные парки, логистические компании проявляют высокую заинтересованность и готовность к работе, но, в свою очередь, предъявляют определённые требования к наличию готовой разветвлённой инфраструктуры, качеству и условиям предоставления услуг, а также к самому электротранспорту.





Мы рассчитываем, что зарядная сессия электромобиля на ЭЭС «Росэнергоатома» будет как минимум в

1,5–2

раза дешевле дизельного топлива и бензина



Мы ведём активную работу с коллегами по выработке бизнес-моделей и кейсов, которые смогут удовлетворить все заинтересованные стороны. Мы рассчитываем, что зарядная сессия будет как минимум в 1,5–2 раза дешевле дизельного топлива и бензина.

Какие-то более существенные подробности сотрудничества раскрывать пока не можем.

В любом случае понимаем, что наши партнёры и будущие клиенты будут переходить на электротранспорт после того, как мы создадим инфраструктуру в достаточном количестве.

– Каковы текущие уровни загрузки ЭЭС? Какие показатели вы считаете оптимальными и когда рассчитываете их достичь?

– Важно понимать, что уровень загрузки – абстрактный показатель. Понятное дело, что есть станции-лидеры, которые расположены в популярных местах и их загрузка выше, а бывает наоборот. Но и затраты разные (земля, технологическое присоединение). Более того, для эффективного развития электромобильности требуется повсеместное размещение ЭЭС, чтобы конечный потребитель услуг зарядки с комфортом заряжался в любом удобном месте.

Важно сказать о том, что ввод зарядной инфраструктуры идёт опережающим темпом: сначала зарядки – потом электромобили.

Хорошим уровнем загрузки является 20–30%, и некоторые наши станции уже достигли этого уровня. Сейчас мы наблюдаем активный рост показателей: так, средняя загрузка ЭЭС, установленных по программе «Энергия Москвы», в июне текущего года составила около 12%, а за две недели июля – уже 16%. Но принимать это за эталон нельзя, поскольку зарядные сессии бесплатные и не каждый регион может себе это позволить.

Что касается сроков, то объективно выйти на показатели загрузки сети планируем после 2026 года.

– Какой текущий уровень цен (в пересчёте на 100 км) на российских ЭЭС и ваших заправках? Как, по вашему мнению, должна формироваться справедливая цена на энергию ЭЭС и сколько она при таком подходе сейчас составляет? Нужно ли вводить спеццены на энергию, предоставляя льготы?

– Сейчас диапазон цен на услуги зарядки на ЭЭС постоянного тока (так называемые

быстрые ЭЭС) составляет 15–22 рубля за кВт•ч для разных регионов. В среднем на 100 км пути электромобиль расходует порядка 20 кВт•ч, получается стоимость 100 км пути от 300 до 440 рублей. На ЭЭС «АтомЭнерго» стоимость 100 км составит 310 рублей. Справедливая цена на услуги зарядки на ЭЭС должна обеспечивать конкуренцию электромобиля с авто с двигателями внутреннего сгорания в рамках жизненного цикла. Сейчас для некоторых классов автомобилей этого удаётся достигнуть.

Как крупная энергетическая компания, введение специальных цен на электроэнергию считаем нецелесообразным, любая льгота – это перекрёстное субсидирование, то есть покрывается за чей-то счёт.

Ключевым и важным в развитии электрочарядной инфраструктуры и как следствие во всей электромобильности является вопрос подключения к электрическим сетям, поскольку стоимость технологического присоединения становится зачастую решающим фактором в выборе места размещения ЭЭС, а также оказывает существенное влияние на сроки ввода станции и её окупаемости.

– Каков экологический эффект от реализации программы «Росатом» по развёртыванию масштабной сети ЭЭС?

– «Росатом» комплексно подходит к вопросу снижения углеродного следа при создании сети ЭЭС. В настоящее время среднее значение выбросов CO₂ электромобиля, заряжаемого из сети, составляет от 60 до 150 г CO₂/км (в зависимости от сезона), причём в зимний период данная величина может превышать даже выбросы от ДВС.

Для подтверждения снижения выбросов CO₂ до нуля «АтомЭнерго» и концерн «Росэнергоатом» готовы предоставить своим клиентам гарантию, что вся потребляемая электроэнергия произведена на АЭС, что на законодательном уровне подтверждает отсутствие выбросов CO₂ в атмосферу.

Чтобы у клиента не было никаких сомнений в природе происхождения потребляемой электроэнергии, разработан знак «Чистая энергия Росатом», который символизирует, что вся потребляемая электроэнергия на этой заправочной станции произведена на АЭС.

Мы считаем, что наряду с высоким уровнем сервиса и доступности ЭЭС «АтомЭнерго» подтверждение отсутствия выбросов CO₂ станет ещё одним преимуществом, благодаря которому владельцы электрических автомобилей выберут именно ЭЭС «АтомЭнерго».



Парниковые газы сжимают реестром

текст: Юрий Юдин

В прошлом номере ЭБГ мы рассказывали о первых итогах работы системы низкоуглеродных сертификатов. Добровольный механизм, ориентированный на производителей энергии с низким углеродным следом и потребителей, заботящихся о зелёном статусе своих товаров и услуг, пока в основном в имиджевых и маркетинговых целях заработал с 1 февраля. В этом номере журнала – обзор второго механизма, которым в перспективе могут быть затронуты все промпредприятия, осуществляющие значимую эмиссию парниковых газов, – реестра углеродных единиц и торговли квотами на выбросы.

У

глеродные единицы (УЕ, эквивалент 1 тонны углекислого газа) – инструмент, базирующийся на Киотском протоколе 1997 года и Парижском соглашении 2015 года, которые предусматривают обязанность государств ограничить свои промышленные выбросы для контроля роста температуры на планете. Эти обязательства подразумевают создание национальных целевых показателей выбросов парниковых газов и инструментов для их достижения.

Радикальным путём контроля за эмиссией парниковых газов в мире является квотирование выбросов промпредприятий и создание механизма оборота УЕ. Принципиально схема выглядит следующим образом: власти на основе национальных целей рассчитывают допустимые объёмы выбросов (квоту в УЕ) для каждого предприятия, постепенно их сокращая. Промышленность, которая не способна уложиться в предписанные нормы, может документировать недостающие объёмы в виде УЕ.

Новые углеродные единицы, доступные для покупки, формируются двумя способами. В первом случае бизнес, не полностью выбравший свою квоту, может продать на рынке оставшиеся единицы выполнения квот. Второй вариант предполагает реализацию так называемых климатических проектов – модернизации, улучшающей экологические параметры производства, или проектов, нацеленных на компенсацию углеродного следа предприятия (добровольные единицы, углеродные кредиты, офсеты).

Таким образом, доведённая до логического завершения система квотирования выбросов и торговли УЕ (в отличие от зелёных сертификатов) должна распространяться на всю промышленность и в финале будет носить добровольно-принудительный характер: выпуск на рынок новых УЕ – право, а вот необходимость покупки УЕ при невозможности соблюсти квоты по мере ужесточения норм превратится в обязанность.

Пока в России действует «мягкий» вариант углеродного регулирования, на котором правительство остановилось после нескольких лет дискуссий. Он не предполагает дополнительной налоговой нагрузки и тотального квотирования выбросов в масштабах страны. Принятый в 2021 году Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» учитывает нормы из указа президента о сокращении выбросов к 2030 году до 70% от уровня 1990 года и прописывает основные принципы обращения УЕ. Для крупнейших эмитентов парниковых газов с выбросами более 150 тысяч тонн CO₂-эквивалента в год обязательная углеродная отчётность введена с 2023 года, для средних предприятий в углеродоёмких отраслях (более 50 тысяч тонн в год) – с этого года. На первом этапе верификация отчётности не обязательна, никаких санкций предусмотрено не было. Прошлым летом был принят закон, вводящий с середины 2025 года административную ответственность для юридических и должностных лиц как за непредставление, так и за несвоевременное обнародование предприятиями и индивидуальными предпринимателями отчётов о выбросах парниковых газов.

Одновременно в России запущено два пилотных проекта, которые должны помочь отработать будущую систему квотирования выбросов. Первые УЕ от выполнения квот должны появиться на рынке с 2025 года в рамках эксперимента по достижению углеродной нейтральности, запущенного в 2022 году на Сахалине. Тестовый регион планирует при помощи продажи эмиссионных квот и реализации зелёных проектов добиться углеродной нейтральности. «Целевой

сценарий» включает меры по эффективному управлению лесным хозяйством региона и запуску климатических проектов, в том числе для сокращения площадей лесных пожаров, высадки деревьев на не занятых лесами землях и восстановления лесов после рубок. Сахалинский эксперимент продлится до конца 2028 года.

Одновременно в рамках нацпроекта «Чистый воздух» в 12 городах страны с наиболее загрязнённым воздухом правительство в 2020 году запустило пилот по квотированию выбросов парниковых газов, который будет проводиться до конца 2026 года. В каждом из этих городов Роспотребнадзор определяет перечень приоритетных загрязняющих веществ и список квотируемых объектов, таких как автотранспорт, ЖКХ и промышленные предприятия. Для них устанавливаются допустимые объёмы выбросов. Изначально предполагалось, что те компании, которые не смогут выполнить квоты, будут проводить компенсационные мероприятия (например, рекультивацию свалок или озеленение территорий). Тех, кто превысит квоты и не реализует компенсационные мероприятия, планировалось штрафовать на сумму до 5% от оборота. Но в прошлом году Минприроды, несмотря на сопротивление Российского союза промышленников и предпринимателей, провело через Госдуму закон, исключающий возможность зачёта компенсационных мероприятий и оставляющий единственный вариант для нарушителей квот – оборотный штраф.

Впрочем, возможность торговли «добровольными УЕ» была открыта в России в сентябре 2022 года, когда начал работу национальный реестр углеродных единиц. Его участники могут регистри-



Сейчас в российском нацреестре
зарегистрировано

28

климатических проектов,
позволяющих выпустить на рынок
почти

80

млн углеродных единиц

ровать климатические проекты, выпустить углеродные единицы в обращение и проводить с ними сделки. Запуск реестра пока на основе «добровольных УЕ» – это шаг по защите отечественных предприятий (прежде всего экспортёров) от действия возможных дискриминационных углеродных пошлин, в частности в рамках трансграничного углеродного регулирования в ЕС, отмечали чиновники в 2021 году при утверждении закона «Об ограничении выбросов парниковых газов». С тех пор ситуация изменилась, ключевым рынком для экспортёров стала Азия, однако государства региона также движутся по пути введения углеродного регулирования, пусть и не так быстро, как западные страны. Наличие реестра позволяет российским компаниям реализовывать климатические проекты, снижая углеродный след и повышая конкуренто-

способность своей продукции на рынках стран, переходящих к жёсткому варианту регулирования.

Пока мировыми лидерами по числу реализуемых климатических проектов являются Индия и Китай, на которые, по данным Аналитического центра ТЭК при Минэнерго РФ, приходится 29 и 24% соответственно от общего числа углеродных проектов (более 2 тысяч) – это 20 и 22% расчётного (планируемого) годового сокращения выбросов парниковых газов. В целом за первые восемь месяцев прошлого года в мире было эмитировано 191,8 млн УЕ, большая часть – в странах Азии и Океании, а также Центральной и Южной Америки (86,8 млн и 41,5 млн УЕ соответственно).

В настоящий момент в российском национальном реестре зарегистрировано 28 климатических проектов, позволяющих выпустить на рынок почти 80 млн УЕ. Первые 96 УЕ были выпущены в сентябре 2022 года по результатам верификации проекта компании «ДальЭнергоИнвест», построившей на Сахалине СЭС мощностью 250 кВт, которая позволяет местному бюджету ежегодно экономить на дизтопливе 15 млн рублей. В настоящий момент, по данным национального реестра, в обороте находятся уже 1,94 млн УЕ. Перевод Владивостокской ТЭЦ-2 с угля на газ в прошлом году позволил «РусГидро» эмитировать более 71 тысячи УЕ. В июне «Русал» прошёл верификацию результатов первого отчётного периода реализации проекта по авиаохране лесов от пожаров в Красноярском крае. Оператор реестра углеродных единиц (АО «Контур») выпустил на баланс компании 1,35 млн УЕ, после чего доля «Русала» на российском рынке квот составила более 85%.

→

25



В России запущено несколько механизмов, стимулирующих снижение выбросов промпредприятий. Достаточно ли принятых мер или необходимы новые? Как в свете низкоуглеродной повестки следует развиваться энергетике с учётом того, что без тепловой генерации и отопления в нашей стране не обойтись? Могут ли помочь новые технологии для ТЭС? На эти вопросы «Энергия без границ» попросила ответить экспертов отрасли.

ЭКСПЕРТЫ:

Олег Баркин, член правления ассоциации «НП Совет рынка», генеральный директор Центра энергосертификации

Георгий Рябов, доктор технических наук, заслуженный энергетик РФ, заведующий лабораторией специальных котлов отделения парогенераторов и топочных устройств ОАО «ВТИ»

Владимир Сидорович, кандидат экономических наук, директор по климатической политике и зелёному развитию «КарбонЛаб»

**Олег Баркин**

В октябре 2023 года Президентом Российской Федерации утверждена Климатическая доктрина, в соответствии с которой ключевой долгосрочной целью климатической политики является достижение с учётом национальных интересов и приоритетов социально-экономического развития не позднее 2060 года углеродной нейтральности российской экономики.

Несмотря на то что ключевой стратегический документ, определяющий основные цели и задачи климатической повестки в России, принят не так давно, в этом направлении проделано уже немало работы. В частности, в 2021 году принят Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов», проводится так называемый Сахалинский эксперимент, в августе 2023 года утверждены изменения в Федеральный закон «Об электроэнергетике», вводящий в обращение на территории Российской Федерации атрибуты генерации и сертификаты происхождения электрической энергии, федеральными органами исполнительной власти формируются отраслевые планы мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов и др.

Учитывая то, что мы сейчас находимся только в начале длинного пути, когда общий вектор развития уже задан государством, но пока не определены конкретные механизмы достижения поставленных целей, бизнесу имеет смысл начать включаться в климатическую повестку, нарабатывать практику и участвовать в формировании новых правил, то есть определять тот путь, которым мы пойдём к намеченной цели.

Энергетика – это социально значимая отрасль с высокой капиталоемкостью, длительными машиностроительными циклами и сроками окупаемости, где горизонты планирования составляют несколько десятков лет. Конечно,



Второй важнейший компонент для развития низкоуглеродной генерации под действием добровольного спроса – это добровольные инвестиционные договоры, которых пока у нас нет

Олег Баркин

можно планировать и на более короткие периоды, но тогда нужно быть готовыми и к резким изменениям стоимости электрической и тепловой энергии, что, очевидно, нежелательно. В этой связи очень важно заложить такие механизмы декарбонизации, которые позволили бы достичь поставленных целей с достаточной гибкостью и при этом имели бы разумную цену.

Если говорить непосредственно про электроэнергетику, то для решения задачи декарбонизации, очевидно, выбор будет стоять между очередной вариацией обязательного для всех ДПМ и самостоятельными решениями игроков отрасли. И чем будут ниже темпы добровольной декарбонизации отрасли, тем выше вероятность применения обязательных мер, оптимальность и стоимость которых всегда у потребителей вызывают вопросы.

Инструментарий для развития добровольного спроса, на наш взгляд, состоит из двух важных компонентов. Первый в этом году уже начал работать – речь про систему зелёных сертификатов. Ведь покупка сертификата происхождения электроэнергии не только даёт возможность бизнесу снизить значения своих косвенных энергетических выбросов и углеродного следа продукции, что важно конечному потребителю, но и формирует важный сигнал генерирующим компаниям о необходимости развития низкоуглеродной генерации.

Второй важнейший компонент для развития низкоуглеродной генерации под действием добровольного спроса – это добровольные инвестиционные договоры, которых пока у нас нет. Суть такого инструмента заключается в том, что потребитель заключает с инвестором в генерацию долгосрочный договор

покупки электроэнергии и мощности по цене, которая обеспечивает в том числе возврат инвестиций в строительство новой генерации под эту поставку. При соблюдении принятых обязательств потребитель освобождается от части обязательных инвестиционных платежей на оптовом рынке. То есть, если говорить точнее, потребитель, заключивший добровольный инвестиционный договор, продолжает платить инвестиционные платежи, обеспечивающие обновление паркового ресурса генерирующего оборудования в энергосистеме, но делает это адресно конкретному производителю, с которым он договорился. В сочетании с зелёными сертификатами такие договоры могут стать эффективным инструментом не только «озеленения» потребления конкретного потребителя, но и технологического обновления и снижения углеродной интенсивности электроэнергетики в целом. Важно также, что, в отличие от строительства собственной генерации, по инвестиционным договорам генератор строится как полноценный диспетчируемый объект в составе Единой энергосистемы.

На первый взгляд может показаться, что большой разницы между ДПМ и добровольным инвестиционным договором нет, но это далеко не так. И здесь дело не только в том, что по ДПМ потребитель не может выбрать конкретный тип генерации и договариваться с производителем о её стоимости. Как известно, ДПМ заключается производителем со всеми потребителями ценовой зоны на одинаковых условиях, а это резко сокращает возможности достижения взаимовыгодных договорённостей между производителем и конкретным потребителем, особенно в непредвиденных ситуациях (например, приводящих к задержке ввода объекта), которые за последнее десятилетие мы наблюдали неоднократно. Да, и по ДПМ условия могут корректироваться, но этот процесс требует крайне сложных согласований, редко приводит к взаимовыгодному результату, а главное, противоречит принципам такой обязательной договорной системы. То есть гибкость инвестиционных договоров заметно выше, чем у ДПМ.

Если резюмировать вышеизложенное, то сейчас важно развивать использование уже имеющихся и внедрять новые рыночные инструменты декарбонизации в электроэнергетике, которые будут обоюдно удобны и потребителям, и производителям. Это может стать определяющим в выборе государством механизма дальнейшей декарбонизации отрасли.



Георгий Рябов



общественное мнение, прежде всего в развитых странах, жёстко диктует необходимость широкого использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ему вторят многие эксперты и прогнозисты, считая возможным довести долю ВИЭ более чем до 70% в производстве электроэнергии и достичь углеродной нейтральности к 2070 году. Тогда как ветряные и солнечные электростанции в настоящее время составляют 18% мировой установленной электрической мощности, ожидается, что к 2050 году это число вырастет почти до 70%. В этот же период будут построены и новые ТЭС на ископаемом топливе, гидроэлектростанции и атомные электростанции, однако предполагается, что такое же количество будет выведено из эксплуатации – это фактически сохранит их чистый вклад в мировую энергетическую мощность примерно на том же уровне, что и сегодня.

По мере того как страны увеличивают долю ВИЭ в своём энергобалансе, потребность в сети требует значительных инвестиций в модернизацию и цифровизацию. Это дорого и представляет собой серьёзную проблему для отдалённых регионов Азии, где часть населения всё ещё не имеет доступа к электроэнергии. На основании данных 26 стран ОЭСР (1993–2013 годы), требуется около 8 МВт резервной мощности от традиционных источников на каждые 10 МВт возобновляемых источников энергии. Резервирование ВИЭ осуществляется и другим путём – созданием накопителей, сети микрогид, цифровизацией управления нагрузкой и др. Ряд последних зарубежных исследований показывает, что не существует единой технологии, подходящей для всех, которая могла бы удовлетворить все требования к сети, и что все технологии, имеющиеся в распоряжении, должны вносить синергетический



Ориентировочное снижение выбросов CO₂ при внедрении угольной ТЭЦ нового поколения составляет около 20%

Георгий Рябов



Для минимизации воздействия на окружающую среду могут быть применены следующие стратегии: самые чистые и эффективные угольные технологии (HELE) и готовность новых электростанций к улавливанию CO₂. Внедрение угольных технологий HELE является мостом к декарбонизации и они должны рассматриваться в качестве будущих вариантов с нулевым уровнем выбросов.

Одним из наиболее важных способов существенного снижения выбросов CO₂ в атмосферу от ТЭС, в частности угольных, является комбинированная выработка электроэнергии и тепла. В России она получила широкое развитие и, по принятым оценкам, снижает потребление топлива в стране на 20 млн тонн условного топлива в год (предотвращает выбросы 73 млн тонн CO₂). Сейчас более 70% российских ТЭЦ с поперечными связями используют оборудование с давлением пара перед турбинами 90 кг силы на 1 см² и ниже. Такие ТЭЦ недостаточно экономичны для использования без тепловой нагрузки и поэтому эксплуатируются только в течение отопительного периода, 4–5 тысяч часов в год. ТЭЦ работают по тепловому графику и не обладают маневренностью, необходимой для регулирования частоты и мощности в энергосистемах. Вредные выбросы угольных ТЭЦ в окружающую среду недопустимо велики.

ВТИ, «ЭМАльянс», «Теплоэнергосервис», «Институт Теплоэлектропроект» и НИУ «МЭИ» по договору с фондом «Энергия без границ» выполнили работу «Разработка угольных энергоблоков ТЭЦ нового поколения мощностью

вклад в более сложные сети с нулевыми выбросами в будущем. В большинстве стран ископаемые виды топлива с CCS (технологии улавливания и захоронения углерода. – *Прим. ред.*), вероятно, будут играть роль в достижении нулевых чистых выбросов при наименьших общих затратах на систему.

Важно понимать, что желаемая быстрая декарбонизация энергетического сектора экономичным и своевременным способом может вызвать серьезные проблемы, если не использовать ископаемые топлива, прежде всего уголь. Уголь должен оставаться источником производства электроэнергии, по крайней мере в качестве связующего звена, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов.

Сравнение показателей действующих угольных ТЭЦ, оснащённых турбинами Т-110, и перспективной ТЭЦ

Показатель	Действующие ТЭЦ		Перспективная ТЭЦ
	расчётный	фактический	
КПД блока в конденсационном режиме, %	34,9	25,0–34,0	38,5–39,0
Удельный расход тепла на выработку электроэнергии, кДж/(кВт·ч)	9537	до 12000	8253
Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию на тепловом потреблении, тонн условного топлива/(кВт·ч)	197,0	200,0–270,0	185,4
КПД котла brutto, %	90,0–91,0	89,5–90,7	92,2–93,2
Выбросы, мг/м³ (при нормальных условиях):			
пыли	–	150 и более	Менее 50
NOX	–	400–800	200
SO ₂	–	600–2100	200

→

100–120 МВт с повышенными технико-экономическими параметрами для перспективного замещения действующего оборудования или нового строительства». Сравнение показателей действующих угольных ТЭЦ с турбинами Т-110 и блоками ТЭЦ нового поколения показано в таблице (стр. 29).

Ориентировочное снижение выбросов CO_2 при внедрении угольной ТЭЦ нового поколения составляет около 20%.

Эти технические решения уже хорошо разработаны в России на уровне ТЭО проектов, имеется достаточная готовность машиностроения к изготовлению оборудования для ТЭЦ нового поколения и ТЭС с повышенными параметрами пара. Необходима проработка возможности дополнения их вариантами готовности к улавливанию CO_2 : например, размещением дополнительного оборудования для очистки дымовых газов или использованием кислородного сжигания с определением ориентировочных капитальных и эксплуатационных затрат. Естественно, они будут различаться по объектам, поэтому целесообразно предварительно выбрать несколько предполагаемых объектов внедрения.

Блоки 660–800 МВт с давлением острого пара 28 МПа и температурой перегрева 600/600 °C обеспечивают КПД нетто 44,5–45,4%. Однако необходимость внедрения на угольных ТЭС высокоэффективного, но дорогостоящего оборудования (например, блоков с суперсверхкритическими параметрами пара) для сокращения выбросов парниковых газов не столь очевидна и требует детального технико-экономического обоснования. К тому же это вряд ли даст ощутимый эффект в глобальном мировом масштабе. Для России наиболее целесообразным путём сокращения выбросов парниковых газов в секторе электроэнергетики может быть повышение эффективности работы существующих угольных ТЭЦ и увеличение доли комбинированной выработки электроэнергии и тепла.

Очевидно, что для России достижение значительной выработки от солнечных и ветровых электростанций и резкий рост аккумулирующих мощностей вряд ли возможны. Безусловно, будет рост производства энергии на атомных и гидростанциях. Для условий России наиболее важным источником возобновляемой энергии является биомасса, включая отходы лесного и сельского хозяйства. В этом плане технологии совместного сжигания биомассы и угля могут дать значительный эффект по

сокращению выбросов CO_2 . BECCS – это группа технологий с улавливанием и захоронением CO_2 в результате процессов, в которых биомасса преобразуется в энергию или используется для производства материалов. В настоящее время BECCS является более дешёвым из технологических подходов для удаления углерода.

ОАО «ВТИ» обладает уникальным опытом в области технологий улавливания, захоронения и использования CO_2 . Первые комплексные исследования были выполнены совместно с ОАО «Подземгазпром», Институтом нефти и газа им. Губкина. Подготовлены предложения по созданию пилотной установки с улавливанием CO_2 и его использованием для закачки в истощённые нефтяные скважины, также определены возможности геологического захоронения вблизи наиболее крупных эмитентов CO_2 . ВТИ выполнил ряд расчётных исследований сжигания в среде кислорода с рециркуляцией CO_2 для пылеугольных котлов и котлов с ЦКС (циркулирующим кипящим слоем. – Прим. ред.). Наибольшее внимание уделяется исследованиям новых технологий, например сжигания и газификации твёрдых топлив в химических циклах. Эта технология за рубежом пока ещё находится на стадии пилотных проектов небольшой мощности, но по многим оценкам позволяет резко снизить потери экономичности блоков при улавливании CO_2 и заметно снизить стоимость тонны уловленного CO_2 до приемлемых значений ниже 50 евро за тонну. Важными являются разработки ВТИ в области полезного использования CO_2 , которые могут быть применены в полномасштабных проектах улавливания CO_2 из дымовых газов ТЭС. В последнее время выполнен ряд исследований в области особенностей сжигания биомассы и отходов, а также совместного сжигания их с углём.

Для достижения снижения углеродного следа в продукции (от электроэнергии и тепла до химикатов, использующих эту энергию) в первую очередь совершенно необходимо внедрение установок с высокой эффективностью и низкими вредными выбросами, включая угольную ТЭЦ нового поколения. Эти разработки находятся в стадии готовности к рабочему проектированию и изготовлению. Необходимо резко усилить направления улавливания, захоронения и использования CO_2 . В этих областях знаний ОАО «ВТИ» обладает достаточной компетенцией, выполнив ещё 12 лет назад первые в РФ исследования.



Владимир Сидорович

У нас распространено мнение, что в Российской Федерации одна из самых зелёных структур энергетики в мире благодаря сравнительно низкой доле угля, а также весомой доле атомной и гидроэнергетики в генерации. Однако в действительности по показателю углеродоёмкости единицы электроэнергии (выбросы парниковых газов на киловатт-час) мы находимся ближе к середине мирового рейтинга – на уровне США или ФРГ. В Бразилии, например, углеродоёмкость более чем в три раза ниже. При этом важно смотреть и на динамику показателя. Если у большинства стран, в том числе у наших партнё-



ров по БРИКС, она год от года снижается, то у нас застыла на одном уровне, и при сохраняющейся (отсутствующей) динамике мы скоро скатимся ниже среднемирового уровня.

В мире накоплен большой объём эмпирических данных, доказывающих, что солнечная и ветровая энергетика способны вырабатывать самую дешёвую электроэнергию в самых разных регионах и даже с учётом дополнительных «интеграционных расходов». Неслучайно солнце и ветер давно стали крупнейшими секторами электроэнергетики по объёмам ежегодных инвестиций и вводимых мощностей, обошли атомную энергетику по выработке, и, например, в КНР солнечные и ветровые электростанции выработали в 2023 году намного больше электроэнергии, чем вся ЕЭС России.

У нас отмечается серьёзное отставание в развитии этого сектора. Российская Федерация, обладающая одной из крупнейших в мире электроэнергетических отраслей (четвёртое место по выработке), находится где-то в пятом десятке стран мира по установленной мощности солнечной и ветровой энергетики. Скажем, Австрия с населением 9,1 млн человек только за один 2023 год ввела в эксплуатацию 2,6 ГВт мощностей солнечной энергетики – примерно столько, сколько было построено в России за всю историю сектора. В этом плане очевидно несоответствие российского потенциала и реализации возможностей. Причины

здесь, думается, в том, что, с одной стороны, отсутствует чёткий посыл со стороны государства на декарбонизацию электроэнергетики, несмотря на продолжение работы по климатической повестке (например, утверждение указом Президента Климатической доктрины в октябре 2023 года). С другой стороны, влиятельные группы интересов очевидно не заинтересованы в дележе электроэнергетического пирога, а отечественная отрасль ВИЭ пока не готова привести настолько убедительные экономические аргументы в пользу её расширения, которые бы однозначно подтвердили целесообразность такового.

Разумеется, влияние различных групп на государственную энергетическую стратегию – это повсеместная практика. Скажем, китайские (индийские и пр.) угольщики также не в восторге от того, что им приходится делиться с ВИЭ, но есть чёткая направленность государства на зелёное развитие, и предлагаемая проектами ВИЭ долгосрочная стоимость электроэнергии очевидно ниже, чем у тепловой генерации.

Понятно, что в условиях СВО и чрезвычайной геополитической напряжённости вопросы снижения выбросов отходят на второй план – не до жиру. В то же время внешние факторы могут являться удобным оправданием для торможения таких инновационных процессов в электроэнергетике, которые могут изменить топливный и финансовый расклад в отрасли.

Страны, богатые углеводородами, но стремящиеся диверсифицировать экономику, стали крупными игроками рынка ВИЭ: Саудовская Аравия является держателем мировых ценовых рекордов как в солнечной, так и ветровой энергетике

Владимир Сидорович

Давно известный факт: страны, богатые углеводородами, но стремящиеся диверсифицировать экономику, стали крупными игроками рынка ВИЭ: Саудовская Аравия является держателем мировых ценовых рекордов как в солнечной, так и ветровой энергетике. По итогам конкурсных отборов, завершённых в 2024 году, неоднократно были зафиксированы одноставочные цены на уровне 1,6–1,8 цента США (1,4–1,6 рубля по текущему курсу) за киловатт-час. Если в солнечном секторе мы не можем соперничать с такими результатами по причине различия в солнечной радиации, то в ветроэнергетике указанные цифры могут рассматриваться в качестве эталона, к которому следует стремиться, – ветровой потенциал в наличии. Разумеется, нынешний уровень процентных ставок не даёт возможности приблизиться к саудовским результатам, однако даже с весомой поправкой ветроэнергетика и у нас способна предлагать цены, которые вряд ли по плечу другим технологиям генерации. Можно посмотреть на пример Казахстана, где по результатам тендеров в солнечной и ветровой энергетике фиксируются долгосрочные цены на уровне 2–4 рублей за киловатт-час.



Василий Петров: начало российской электротехнической науки

источник: материалы Президентской библиотеки

С номера «Энергии без границ», который вы держите в руках, мы начинаем серию публикаций о российских и советских учёных, внёсших значимый вклад в развитие энергетики. Первый герой, о котором расскажет наш журнал, – Василий Владимирович Петров.

32



Василий Петров
1761–1834 гг.

Основоположник отечественной электротехники, первым описавший явление электрической дуги и способы её использования; впервые использовал термин «сопротивление» как физическую величину



н родился в 1761 году в Белгородской губернии в семье приходского священника.

Первоначальное образование получил дома под руководством отца и в церковноприходской школе. Потом обучался в Харьковском коллегиуме, по окончании которого поступил в Учительскую гимназию в Санкт-Петербурге, где особенно заинтересовался курсами математики и физики. Не окончив обучения, в 1788 году Василий Петров по собственному желанию получил назначение учителем физики и математики в Колыванско-Воскресенское горное училище в Барнауле, где проработал около трёх лет. Он находился на Алтае в период расцвета Колыванско-Воскресенских заводов и смог воочию познакомиться с передовой горнозаводской техникой, что оказалось очень полезным для будущего учёного.

Вернувшись в 1791 году в Петербург, Василий Петров поступил на службу учителем математики и физики в инженерное училище при Измайловском полку и проработал в нём до 1797 года. Одновременно в 1793 году, по определению Государственной медицинской коллегии, г-на Петрова пригласили преподавателем математики в Медико-хирургическое училище, где позже, в 1795 году – после преобразования училища в Медико-хирургическую академию – он получил место экстраординарного профессора физики и математики.

Считая необходимым подкреплять лекции экспериментами, за несколько лет он создал образцовый для своего времени физический кабинет, ставший крупнейшим русским научным центром первой трети XIX века. Оборудование для кабинета постоянно пополнялось и обновлялось – к концу деятельности г-на Петрова в начале 1830-х там числился 631 прибор.

В 1808 году Василий Петров был избран академиком. В изданиях Петербургской академии наук опубликованы многочисленные физические, химические и метеорологические исследования учёного.

В 1802 году он сконструировал большую гальваническую батарею, состоящую из 2 100 медно-цинковых элементов с электродвижущей силой около 1 700 В, и показал, что её действие основано на химических процессах между металлами и электролитом. При наладке гальвановольтовой батареи учёный случайно коснулся оголённого токопроводящего провода напряжением 1 500 В и чудом



Василий Петров показал возможность практического применения электрической дуги для плавки и сварки металлов, а также освещения

остался жив. После этого происшествия он описал в своих работах воздействие электрического тока на организм человека.

Проводя эксперименты с гальванической батареей, Василий Петров открыл явление свечения, возникающего между угольными электродами, по которым проходит электрический ток, – впоследствии оно было названо электрической (вольтовой) дугой. Важно то, что академик Петров показал возможность практического применения этого явления для плавки и сварки металлов, а также освещения. Сейчас электрическая дуга применяется в электрометаллургии и в электросварке.

Василий Петров также исследовал электропроводимость различных



веществ и впервые использовал термин «сопротивление» как физическую величину, обозначающую способность вещества препятствовать прохождению электрического тока.

Результаты своих исследований он опубликовал на русском языке в виде монографии «Известие о гальвани-вольтовых опытах...». Работа учёного не была переведена: за границей о ней не узнали, а в России забыли. Английский учёный Гемфри Дэви наблюдал электрическую дугу позже, в 1808 году, и считается первооткрывателем этого явления.

При проведении опытов по электролизу окислов металлов (соединений металлов с кислородом), растительных масел, алкоголя и воды российский учёный впервые применил изоляцию

проволочного проводника, покрыв его сургучом.

Академик Петров одним из первых исследовал физические свойства снега, предложил новые способы электризации тел, первый из отечественных физиков выполнил исследования в области люминесценции, был сторонником кислородной теории горения.

Будучи ярким борцом с бюрократизмом в Петербургской академии наук, Василий Петров серьёзно поссорился с её президентом и министром просвещения, будущим графом Сергеем Уваровым. В 1827 году учёный был отстранён от заведования физическим кабинетом, а в 1833 году «сверх всякого чаяния» уволен из Медико-хирургической академии с годовой пенсией 5 тысяч рублей – весьма скромной по тем временам. В научных трудах и учебниках физики имя Василия Владимировича Петрова оказалось под запретом.

Скончался он в июле 1834 года в Санкт-Петербурге, похоронен на Смоленском кладбище. До наших дней не дошло ни одного прижизненного портрета г-на Петрова, что связано с гонениями, которые инициировал граф Уваров. После смерти учёного ограничения коснулись и его дочерей, которых лишили пенсионных выплат.

Лишь через 85 лет – в 1887 году – на его монографию в библиотеке случайно наткнулся студент Александр Гершун, ставший впоследствии известным физиком и инженером. С этого момента началось изучение наследия непризнанного при жизни академика, которое продолжалось в советское время.

→

КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПЕРСОН

август

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	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	31								

1 августа



Сорокин Павел Юрьевич
[1985 г.](#)
первый заместитель министра энергетики РФ

4 августа

Быков Дмитрий Евгеньевич
[1966 г.](#)
ректор Самарского государственного технического университета

Мольков Сергей Сергеевич
[1980 г.](#)
заместитель генерального директора – управляющий директор АО «ОДК – Газовые турбины»

Сюткин Сергей Борисович
[1959 г.](#)
генеральный директор филиала АО «СО ЕЭС» – «ОДУ Центра»

5 августа

Гасанов Джамаладин Набиевич
[1964 г.](#)
член Комитета Государственной Думы РФ по энергетике

Наталенко Александр Егорович
[1946 г.](#)
председатель Совета директоров ПАО «Новатэк»

Семиколенов Артём Викторович
[1978 г.](#)
управляющий директор ПАО «ОГК-2»

6 августа

Кузнецов Владимир Леверьевич
[1955 г.](#)
председатель Российского профсоюза работников атомной энергетики и промышленности

9 августа

Берёзкин Григорий Викторович
[1966 г.](#)
председатель Совета директоров Группы «ЕШН»

Хуснуллин Марат Шакирзянович
[1966 г.](#)
заместитель председателя Правительства РФ

10 августа

Левченко Роман Алексеевич
[1979 г.](#)
генеральный директор ПАО «Россети Северный Кавказ»

Спасский Николай Николаевич
[1961 г.](#)
заместитель генерального

директора – директор блока международной деятельности ГК «Росатом»

11 августа

Завальный Павел Николаевич
[1961 г.](#)
первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы РФ по энергетике, президент Российского газового общества



Михельсон Леонид Викторович
[1955 г.](#)
председатель правления ПАО «Новатэк»



Шугаев Дмитрий Евгеньевич
[1965 г.](#)
директор Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству

12 августа

Матюхин Алексей Геннадьевич
[1988 г.](#)
начальник управления регулирования жилищно-коммунального хозяйства ФАС России

13 августа

Дорофеев Антон Владимирович
[1976 г.](#)
директор Чебоксарской ГЭС – филиала ПАО «РусГидро»

Полторанин Святослав Иванович
[1966 г.](#)
технический директор – главный инженер Новосибирской ГЭС – филиала ПАО «РусГидро»

14 августа

Бердников Роман Николаевич
[1973 г.](#)
член правления, первый заместитель генерального директора ПАО «РусГидро»

Вячеслав Викторов / Росконгресс



Мурзин Александр Сергеевич
[1979 г.](#)
генеральный директор ПАО «Тамбовская энерго-сбытовая компания»

Овчинников Сергей Борисович
[1967 г.](#)
директор филиала «Шатурская ГРЭС» ПАО «Юнипро»

15 августа

Гущин Сергей Владимирович
[1968 г.](#)
директор ТЭЦ-16 – филиала ПАО «Мосэнерго»

16 августа

Петров Василий Юрьевич
[1946 г.](#)
президент Пермского национального исследовательского политехнического университета

17 августа

Киров Сергей Анатольевич
[1976 г.](#)
член правления, первый заместитель генерального директора ПАО «РусГидро»

Мольский Алексей Валерьевич
[1980 г.](#)
член правления, заместитель генерального директора по инвестициям, капитальному строительству и реализации услуг ПАО «Россети»

20 августа



Чемезов Сергей Викторович
[1952 г.](#)
генеральный директор Государственной корпорации «Ростех»

Шмаль Геннадий Иосифович
[1937 г.](#)
президент Союза нефтегазопромышленников России

22 августа

Новожилов Илья Борисович
[1983 г.](#)
директор Конаковской ГРЭС – филиала ПАО «ЭЛС-Энерго»

Хлебов Алексей Васильевич
[1971 г.](#)
генеральный директор филиала АО «СО ЕЭС» – «ОДУ Сибири»

23 августа

Горбатенко Андрей Анатольевич
[1958 г.](#)
генеральный директор ООО «Сибирская теплосбытовая компания»



Новак Александр Валентинович
[1971 г.](#)
заместитель председателя Правительства РФ

25 августа

Мартынов Виктор Георгиевич
[1953 г.](#)
ректор Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина

26 августа

Зубакин Василий Александрович
[1958 г.](#)
руководитель дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ»

27 августа

Громов Олег Александрович
[1968 г.](#)
генеральный директор филиала АО «СО ЕЭС» – «ОДУ Средней Волги»



Фаустов Павел Владимирович
[1970 г.](#)
директор Калининградской ТЭЦ-2 – филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»

31 августа

Омельчук Василий Васильевич
[1953 г.](#)
заместитель генерального директора АО «Концерн Росэнергоатом» – директор филиала «Кольская атомная станция»

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

сентябрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	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						

1 сентября



ТАСС / Михаил Гребеншиков

Алекперов Вагит Юсуфович
1950 г.
основатель и акционер
ПАО «ЛУКОЙЛ»

Островенко Владимир Евгеньевич
1969 г.
заместитель
руководителя
Администрации
Президента РФ

3 сентября

Бородулин Сергей Викторович
1973 г.
директор
Красноярской ТЭЦ-1 –
филиала
ООО «СГК»

4 сентября



Черкасов Сергей Михайлович
1975 г.
директор
Салаватской ТЭЦ –
филиала ООО «БГК»

5 сентября

Селезнёв Валерий Сергеевич
1964 г.
первый заместитель
председателя Комитета
Государственной
Думы РФ по энергетике

6 сентября

Ананских Игорь Александрович
1966 г.
первый заместитель
председателя Комитета
Государственной
Думы РФ по энергетике

Бубновский Олег Анатольевич
1976 г.
генеральный директор
АО «Енисейская ТГК
(ТГК-13)»

7 сентября



Сечин Игорь Иванович
1960 г.
главный исполнительный
директор, председатель
правления, заместитель
председателя
Совета директоров
ПАО «НК «Роснефть»,
председатель Совета
директоров ПАО «Интер
РАО», ответственный
секретарь Комиссии
по вопросам стратегии
развития топливно-
энергетического
комплекса
и экологической
безопасности при
Президенте РФ



Гавриленко Анатолий Анатольевич
1972 г.
генеральный директор
ЗАО «Лидер», член
Совета директоров
ПАО «Интер РАО»

9 сентября



Дмитриев Владимир Зиновьевич
1959 г.
генеральный директор
АО «Омск РТС»

Терентьева Татьяна Анатольевна
1975 г.
заместитель
генерального
директора по персоналу
ГК «Росатом»

10 сентября

Шишкин Сергей Васильевич
1965 г.
генеральный директор
филиала АО «СО ЕЭС» –
«ОДУ Северо-Запада»

15 сентября



Илья Деев /
Росконгресс

Букаев Геннадий Иванович
1947 г.
генеральный директор,
член Совета директоров
АО «РОСНЕФТЕГАЗ»

16 сентября



Панина Александра Геннадьевна
1977 г.
член правления –
руководитель центра
трейдинга ПАО «Интер
РАО», председатель
Наблюдательного
совета НП «Совет
производителей
электроэнергии
и стратегических
инвесторов
электроэнергетики»



Быстров Максим Сергеевич
1964 г.
председатель
правления ассоциации
«НП Совет рынка» –
председатель
правления АО «АТС»



РИА «Новости»

Синютин Пётр Алексеевич
1962 г.
председатель
правления –
генеральный директор
ПАО «Россети
Московский регион»

Смирнов Николай Борисович
1967 г.
министр энергетики
и ЖКХ Свердловской
области

18 сентября



Канделаки Деви Важаевич
1961 г.
генеральный директор
АО «Храми ГЭС-1»,
АО «Храми ГЭС-2»

Обозов Сергей Александрович
1960 г.
заместитель
генерального
директора по развитию
производственной
системы ГК «Росатом»

19 сентября

Симоненко Владимир Александрович
1975 г.
начальник управления
Президента РФ по
вопросам формиро-
вания и деятельности
Государственного
совета

21 сентября



Дрегваль Сергей Георгиевич
1971 г.
генеральный директор,
председатель
правления
ПАО «Интер РАО»



Ковалёв Андрей Викторович
1977 г.
генеральный директор
АО «Мосэнергосбыт»

Петров Андрей Ювенальевич
1963 г.
первый заместитель
генерального директора
по атомной энергетике
ГК «Росатом» –
президент
АО «Атомстройэкспорт»



Цивилёв Сергей Евгеньевич
1961 г.
министр
энергетики РФ

23 сентября

Чернышев Владимир Владимирович
1973 г.
заместитель
руководителя
Федеральной службы
по надзору в сфере
природопользования

26 сентября



Мария Дмитриенко /
ТАСС

Мордашов Алексей Александрович
1965 г.
председатель Совета
директоров АО «Сило-
вые машины»

30 сентября



Нагорнов Валерий Анатольевич
1975 г.
генеральный директор
АО «Алтайэнергосбыт»



35



Энергоснабжение Москвы стало одной из важных тем июльских новостей. Чтобы избежать прогнозируемого после 2030 года энергодифицита, Минэнерго предложило построить от Нововоронежской и Курской АЭС до столицы две ЛЭП постоянного тока на 1,5 ГВт каждая. «Газпром энергохолдинг», обеспечивающий энерго- и теплоснабжение большей части Москвы, обсуждает с регуляторами строительство двух блоков ТЭЦ общей мощностью 518 МВт – это позволит сразу закрыть потребность и в тепле. На этом фоне Правительство РФ и городские власти приступили к обсуждению важного вопроса – перехода к рыночным тарифам на тепло, чтобы профинансировать модернизацию теплоснабжения.

коммуникационная группа

MEDIALINE



КРУПНЕЙШЕЕ
В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ
ИЗДАТЕЛЬСКОЕ
АГЕНТСТВО

ВИДЕОПРОДАКШЕН

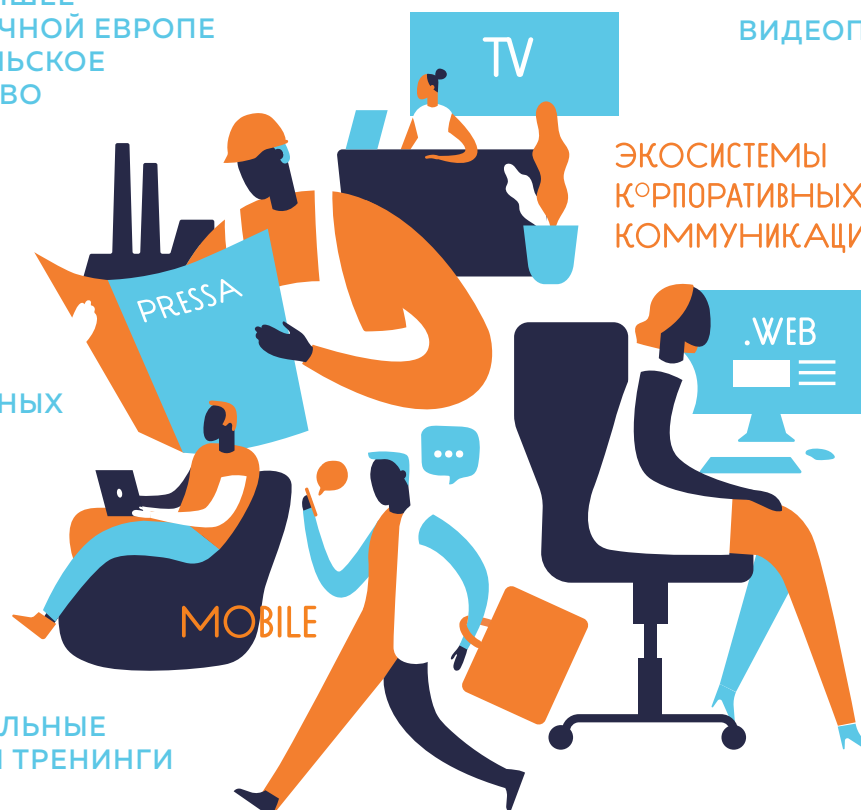
ЭКОСИСТЕМЫ
КОРПОРАТИВНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ

РАЗРАБОТКА
КОММУНИКАЦИОННЫХ
СТРАТЕГИЙ

ДИДЖИТАЛ-
АГЕНТСТВО

МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
И ПРЕМИЯ
INTERCOMM

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
СЕМИНАРЫ И ТРЕНИНГИ



НАШИ МЕДИАПРОЕКТЫ ДЛЯ КОМПАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

НАШИ САЙТЫ

Журналы и газеты

«ИНТЕР РАО»
«РОССЕТИ»
«РУСГИДРО»
«МОСЭНЕРГО»
«АТОМЭНЕРГОМАШ»
«РОССЕТИ ЦЕНТР»
«РОССЕТИ УРАЛ»
«РОССЕТИ ЛЕНЭНЕРГО»
ТГК-1
«ЮНИПРО»
«МОСЭНЕРГОСБЫТ»
ФСК

«ЛУКОЙЛ»
«РОСНЕФТЬ»
«ГАЗПРОМ НЕФТЬ»
«ЗАРУБЕЖНЕФТЬ»
«СТРОЙГАЗМОНТАЖ»
СУЭК
«БАШНЕФТЬ»
«ЭНЕРГОПРОМ»
СТНГ
«ГАЗПРОМ ПХГ»
«ЯМАЛ СПГ»
«ЭН+ ГРУП»

«РОССЕТИ
МОСКОВСКИЙ
РЕГИОН»

Видео

«РУСГИДРО»
СУЭК
«ЗАРУБЕЖНЕФТЬ»

Веб-издания

«РОССЕТИ»
«РУСГИДРО»
«АТОМЭНЕРГОМАШ»
«ПЕРЕТОК.РУ»

MLGR.RU

Сайт группы. Экосистемы
коммуникаций и их
эффективное построение

MEDIALINE-PRESSA.RU

Пресса, книги, сувенирка,
видео, годовые отчёты,
инфографика, обучение

ML-DIGITAL.RU

Мобайл- и диджитал-проекты

INTERCOMM.SU

