



**Эксперт-клуб**

*Технологии на перспективу*

**16**

**Тенденции**

*Кадры решают*

**20**

**Интервью**

*Статс-секретарь – замминистра  
энергетики Анастасия Бондаренко*

**28**

ЖУРНАЛ ОБ ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ

# Надёжнее есть куда

Значительный рост энергопотребления,  
увеличение износа оборудования  
и нехватка ремонтного персонала  
приводят к всплескам аварийности

**стр. 8**



**ПЕРЕТОК.РУ**

**ПРЕДСТАВЛЯЕТ**

# СЕЗОН ОХОТЫ ЗА ГОЛОВАМИ ОТКРЫТ!

1000  
энергичных  
человек  
ежедневно

Годовой  
абонемент  
на поиск  
лучших

Удержание  
в топе  
результатов  
поиска

Брендинг  
страниц

Портрет  
компаний  
и её  
вакансий

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

**ПОДРОБНОСТИ**

Тел.: +7 (495) 640-08-38/39, доб. 115,  
e-mail: e\_bryleva@mlgr.ru

## Уважаемые читатели!

**В**

номере журнала, который вы держите в руках, мы рассказываем о двух больших темах, оказавшихся в центре внимания в отрасли. Мы уже писали про возникновение энергодефицита в части регионов страны. Чтобы закрыть его, энергокомпании построят новые электростанции. Однако нехватка электроэнергии и мощности в отдельных энергоузлах заметна уже сейчас. Ярким примером стал июльский кризис в Объединённой энергосистеме Юга, когда на фоне аномальной жары и высокой аварийности веерные отключения в течение двух недель затронули миллионы потребителей.

В этих условиях «Системный оператор ЕЭС» вынужден был массово сокращать или сдвигать ремонты на электростанциях. Какие прогнозы даёт регулятор на осенне-зимний период и как предлагается решать имеющиеся проблемы в недалёком будущем – читайте в **«Теме номера»**.

Ключевые цифры, характеризующие сложившуюся в отрасли ситуацию с аварийностью, смотрите в **«Инфографике»**.

Второй тематический блок в текущем номере «Энергии без границ» посвящён кадровым вопросам. Низкая рождаемость в 1990-х годах привела к тому, что сейчас на рынок труда пришло крайне малочисленное поколение. О нехватке сотрудников говорят во всех сферах экономики, а конкуренция за кадры стала межотраслевой. При этом генерирующие компании называют нехватку ремонтного персонала одним из ключевых факторов роста аварийности. В борьбе за кадры работодатели устраивают зарплатные гонки, однако этот ресурс эксперты считают почти исчерпанным. Как энергетики привлекают новых работников и что готовы им предложить, рассказываем в рубрике **«Тенденции»**.

Героиней **«Интервью»** в этом номере стала статс-секретарь – заместитель министра энергетики Анастасия Бондаренко. Мы поговорили с ней о том, как обстоят дела с кадровым обеспечением электроэнергетики, какие направления работы в этой сфере для себя определяет Минэнерго РФ, а также о системе профессионального образования.

Как обычно, читайте в журнале обзор российских и зарубежных новостей, мнения отраслевых экспертов и рубрику **«NB»**, в которой мы продолжаем серию публикаций о российских учёных, внёсших значимый вклад в развитие энергетики.

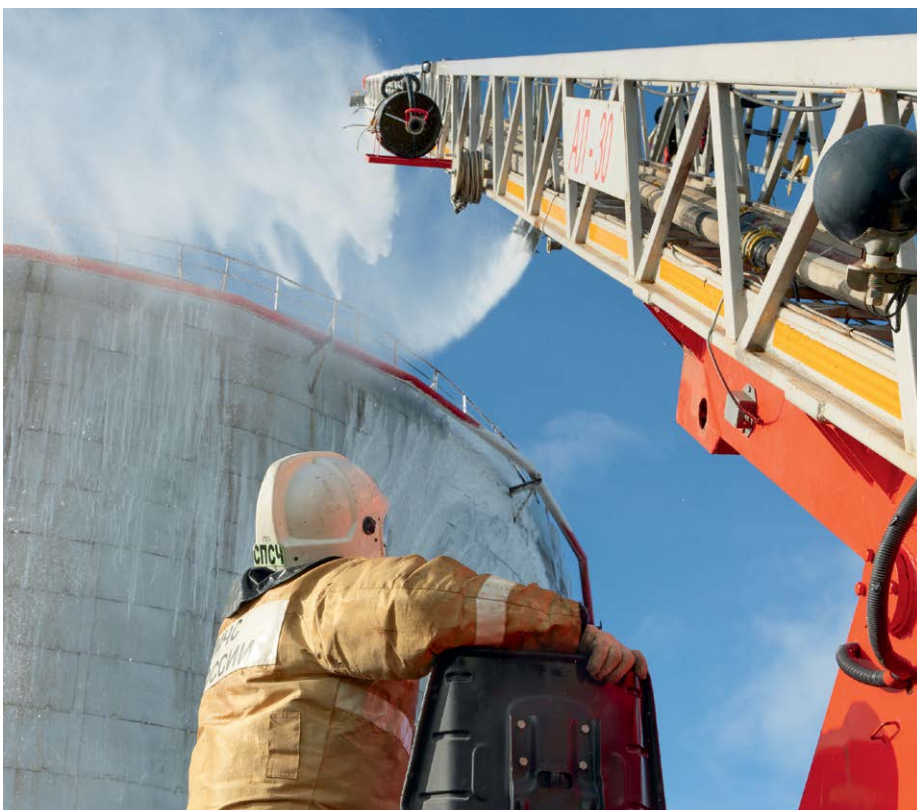
Редакция журнала «Энергия без границ»



←  
**06****04** главные события  
в России**06** главные события  
в мире**08** тема номера

Надёжнее есть куда

*Значительный рост энергопотребления, увеличение износа оборудования и нехватка ремонтного персонала приводят к всплескам аварийности*

↓  
**08****14** инфографикаАварийность  
на счету**16** эксперт-клубТехнологии  
на перспективу

*Размышления о том, как закрывать энергодефицит, этой осенью породили дискуссию о необходимости перенаправить часть средств от модернизации ТЭС на создание новых высокоэффективных мощностей. ЭБГ спросила экспертов, насколько оправдан такой подход*

→  
**16****20** тенденции

Кадры решают

*Высшая школа экономики (ВШЭ) в списке отраслей с наибольшим числом открытых и незанятых вакансий поставила энергетику на шестое место. В борьбе за специалистов компании устраивают зарплатные гонки и конкурируют за счёт расширения соцпакета. Будущие кадры начинают привлекать буквально со школьной скамьи*

↓  
**28****28** интервью

Анастасия Бондаренко:  
«Система образования  
должна быть  
ориентирована  
на рынок труда»

*О том, как обстоят дела с кадровым обеспечением электроэнергетики, какие направления работы в этой сфере для себя определяет Минэнерго РФ, а также о системе профессионального образования «Энергия без границ» поговорила со статс-секретарём – заместителем министра энергетики Анастасией Бондаренко*



20



Учредитель и издатель:  
 ПАО «Интер РАО»  
 «Энергия без границ»,  
 № 5 (88) НОЯБРЬ 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@interra.ru

**Главный редактор:**  
 Владимир Александрович Князев  
**Шеф-редактор:** Александр Кленин

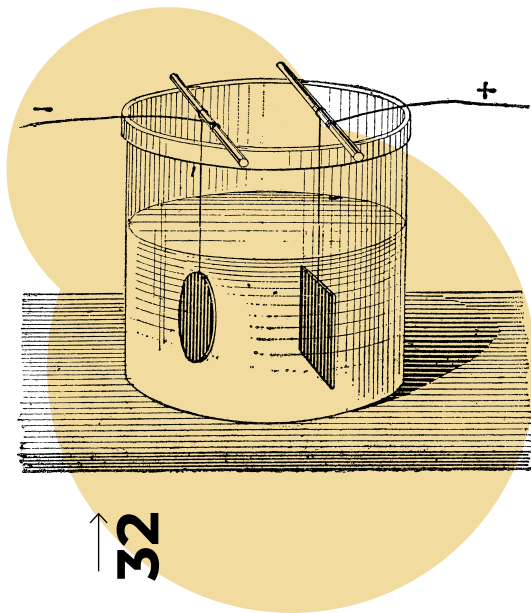
коммуникационная группа  
**MEDIA LINE**

**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, ФАС России

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 Роммелаер М. О.  
**Адрес типографии:** 107145, г. Москва,  
 Б. Головин пер., д. 11  
 Подписано в печать: 29.11.2024  
 Дата выхода в свет: 09.12.2024  
 Тираж: 1500 экз.  
 Распространяется бесплатно



36 фото номера

На Камчатке впервые  
 с 1970-х годов началось  
 бурение новых  
 скважин на Паужетской  
 геотермальной  
 электростанции

36



32 NB

Изобретатель  
 электродвигателя

Рассказываем о российском учёном Борисе  
 Якоби

35 календарь дней  
 рождения ключе-  
 вых лиц ТЭК России  
 в декабре

03

млрд рублей составил объём долгов на оптовом энергорынке, снизившись на 1,2% в годовом выражении. В рознице, напротив, долги выросли на 7,6%, до 344,9 млрд рублей

**Дифференциация бытовых тарифов на электроэнергию и связанная с ней тема майнинга криптовалют осенью снова оказались в центре новостной повестки. В начале октября** Федеральная антимонопольная служба (ФАС) представила свои предложения по объёмам потребления в рамках дифтарифов, уже первого ноября их утвердило Правительство РФ, а вступят в силу они с начала следующего года. В рамках новых нормативов первый диапазон энергопотребления, на котором действуют льготные расценки (нынешние тарифы для населения), будет ограничен объёмом в 3,9 тысячи кВт•ч в месяц. В дальнейшем рассматривается возможность снижения его до 1,2 тысячи кВт•ч. Второй диапазон – не более 6 тысяч кВт•ч в месяц, а всё, что выше этой отсечки, будет отнесено к третьему диапазону. Цены на электроэнергию во втором диапазоне будут установлены на экономически обоснованном уровне для населения, в третьем – не ниже ставок для промпотребителей на низком напряжении. ФАС ожидает, что на третьем уровне тарифов начнёт снижаться перекрёстное субсидирование – объём средств, которые бизнес доплачивает за поддержание низких энергоцен для населения. Сейчас размер «перекрёстки» оценивается в сумму около 300 млрд рублей. По оценкам ФАС, диф-

ференциация тарифов позволит снизить её на 60–100 млрд рублей.

Одновременно вместе с параметрами дифтарифов в начале ноября правительство утвердило комплекс норм о регулировании майнинговой деятельности. В частности, кабмин постановил, что граждане могут заниматься добычей криптовалюты без регистрации в качестве индивидуального предпринимателя и включения в специальный реестр майнеров, если уровень потребления электроэнергии у них не превышает 6 тысяч кВт•ч в месяц.

**Другой блок регуляторных инициатив (правда, пока только обсуждающийся) касается электросетевого комплекса.** Как сообщил «Коммерсантъ» в середине октября, растущие убытки компании «Россети Сибирь», возникшие из-за недостатков тарифного регулирования и высокой долговой нагрузки, стали поводом для того, чтобы проблемы хронического недофинансирования электросетевого комплекса Сибири были вынесены на уровень правительства. Поскольку многолетние попытки компании взыскивать убытки из региональных бюджетов успехом не увенчались, Белый дом предложил передать в ведение ФАС формирование тарифов на передачу электроэнергии



в регионах, а также объединить Сибирский округ в единую тарифную зону. Эти меры предварительно поддерживают Минэнерго и крупная промышленность.

Также **в середине октября** Минэнерго опубликовало уведомление о разработке изменений, вводящих принцип «бери или плати» (take-or-pay) при оплате электроэнергии новыми промышленными потребителями. Он подразумевает оплату услуг по передаче электроэнергии не по факту потребления, а по максимальной мощности, заявленной при подключении к сети. Изменения коснутся новых потребителей с мощностью свыше 670 кВт (по прогнозам, это около 50 ГВт новой присоединённой мощности). Как говорится в паспорте проекта, планируемый срок вступления изменений в силу – январь 2025 года.



# 75,8

млрд рублей составляет оценочная стоимость замены 270 старых дизельных электростанций на удалённых территориях Дальнего Востока



Новости / Александр Астафьев

▲ Михаил Мишустин и Сергей Дрегваль

и завершил строительство станции суммарной мощностью 560 МВт. Станция, расположенная в энергодефицитном узле, повышает надёжность энергоснабжения потребителей Краснодарского края и Крыма.

В конце октября на встрече с премьер-министром Михаилом Мишустиным гендиректор «Интер РАО» Сергей Дрегваль сообщил, что компания в рамках работы по импортозамещению планирует наладить производство ещё одного дефицитного типа оборудования. **«Компания «Интер РАО – Машиностроение» на горизонте трёх лет готова к серийному выпуску газовых турбин отечественного производства, турбин средней мощности.** У нас в стране сейчас, к сожалению, пока производится этих турбин очень мало», – сказал г-н Дрегваль.

Отметим две важные для зелёной энергетики новости этой осени. В РФ прошла первая сделка по продаже российских углеродных единиц за рубеж. Инвестиционному фонду Equity International General Trading из ОАЭ были переданы углеродные единицы (количество не называется) от климатического проекта по охране лесов от пожаров, реализованного компанией «РУСАЛ Красноярск», сообщила пресс-служба Газпромбанка, который выступил организатором сделки. Инвестфонд из ОАЭ рассматривает сделку как первый шаг к объединению углеродных рынков стран БРИКС, за которым может последовать создание РФ и ОАЭ общей платформы для торговли углеродными активами.

Параллельно внутри России активно развиваются механизмы торговли зелёными сертификатами. Напомним, с 1 февраля 2024 года в РФ официально заработала полноценная система обращения атрибутов генерации и сертификатов происхождения электроэнергии. Она позволяет официально подтвердить, что купленная электроэнергия была произведена конкретным низкоуглеродным объектом, а также отдельно или вместе приобрести зелёные сертификаты на эту электроэнергию.

**На начало октября** в системе был зарегистрирован 171 генерирующий объект общей мощностью 28,8 ГВт, основной объём приходится на ГЭС – 23,4 ГВт. Новый инструмент работы у участников может появиться со следующего года. Как сообщил управляющий директор по рынкам газа и электроэнергии Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржи Сергей Трофименко, с 2025 года на ней планируется начать тренировочные торги сертификатами происхождения электроэнергии.

**Из корпоративных новостей одной строкой** отметим утверждение правительством давно ожидаемого разрешения «Татэнерго» без штрафов отказаться от проекта модернизации Заинской ГРЭС, продление форвардного контракта между «РусГидро» и ВТБ (условия не раскрывались, но сам факт пролонгации означает, что банк остаётся крупным акционером) и получение «Газпром энергохолдингом» в своё управление 83,42% акций ТГК-2.

Кадровых новостей ближе к концу года обычно ставится меньше, но важные назначения всё же происходят. Как и анонсировал министр энергетики Сергей Цивилев, в Минэнерго был назначен замминистра, курирующий вопросы международного сотрудничества в сфере ТЭК. Им стал Роман Маршавин, который ранее занимал должность исполнительного директора от РФ во Всемирном банке, а до этого возглавлял департамент по международному сотрудничеству Минэнерго, работал в МИДе, Банке России и Минфине.

# 540

млрд рублей составляет портфель заказов «Интер РАО» в инжиниринге

Второй осенний месяц принёс важные новости в сфере импортозамещения. **9 октября входящий в госкорпорацию «Ростех» «Технопромэкспорт» ввёл в эксплуатацию третий энергоблок ТЭС «Ударная»** на базе первой отечественной газовой турбины большой мощности ГТД-110М





1. Сербия

## ГАЭС на Дунае

По данным Министерства горнодобывающей промышленности и энергетики Сербии, в настоящее время в стране рассматривают три варианта строительства гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС) «Джердап-3» различной мощности – 1 400, 1 800 и 2 400 МВт.

В первом случае электростанция позволит удовлетворить потребности в аккумулировании энергии на национальном уровне, во втором – на уровне макрорегиона, а в третьем – изменить его энергетический ландшафт, говорится в международном обзоре «Системного оператора ЕЭС России».

ГАЭС «Джердап-3» планируется построить на реке Дунай, на границе Сербии и Румынии. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта находится на завершающей стадии разработки. В ближайшее время министерство рассчитывает завершить дополнительную часть ТЭО – моделирование энергорынка, которое позволит получить представление о финансовом влиянии новой ГАЭС на работу ГЭС «Джердап-1» (самая крупная ГЭС на Дунае, находится в совместной собственности Сербии и Румынии. – Прим. ред.).



Ранее Румыния высказывала предположение, что может согласиться на 50%-ное доленое участие в проекте строительства «Джердап-3». В начале августа министр энергетики Румынии Себастьян Бурдужа заявил, что правительство страны будет внимательно следить за планами, связанными со строительством гидроэнергетических объектов на Дунае. По его словам, Румыния не допустит, чтобы выработка электроэнергии действующими ГЭС оказалась под угрозой.



Shutterstock / FOTODOM / Sarine Arslanian

2. Уганда



## Сила воды

Китайская государственная гидроэнергетическая инженерно-строительная компания Sinohydro Corporation ввела в эксплуатацию крупнейшую в Уганде ГЭС «Карума» мощностью 600 МВт, говорится в международном обзоре «Системного оператора ЕЭС России».

Строительство станции, которое обошлось в \$1,7 млрд, было профинансировано за счёт кредита, предоставленного Экспортно-импортным банком Китая (1,4 млрд) и китайским правительством. Одновременно была введена в эксплуатацию ЛЭП 400 кВ протяжённостью 248 км для выдачи мощности ГЭС «Карума».

С вводом в эксплуатацию новой ГЭС суммарная мощность угандийских электростанций превысила 2 000 МВт. В настоящее время Уганда экспортирует вырабатываемую в стране электроэнергию в соседние Руанду, Танзанию и Кению. Также планируется построить ЛЭП стоимостью \$180 млн, которая позволит экспортировать угандийскую электроэнергию в энергодефицитный Южный Судан.

ГЭС «Карума» – вторая за последние годы ГЭС, строительство которой в Уганде было профинансировано Китаем: в 2019 году была введена в эксплуатацию ГЭС «Исимба» мощностью 188 МВт.



3. Грузия



## Удвоить мощность

Мощность энергосистемы Грузии в ближайшие десять лет планируется увеличить в 2,2 раза – с нынешних 4,6 до 10,3 ГВт к 2034 году – за счёт увеличения мощности ГЭС, строительства ВЭС и СЭС, говорится в опубликованном предприятием «Государственная электроэнергетическая система» десятилетнем плане развития.

Как передал Интерфакс, в соответствии с документом, к 2034 году структура энергосистемы будет выглядеть следующим образом: на ГЭС будет приходиться 7 222 МВт



#### 4. Китай

### Подзарядить рост

**Число зарядных устройств для электромобилей в Китае к концу сентября составило 11,43 млн, что на 49,6% выше, чем год назад, передал Интерфакс со ссылкой на материалы Государственного управления по делам энергетики.**

Из общего числа около 3,33 млн зарядок являются общественными. В настоящее время в стране зарегистрировано 28,09 млн транспортных средств на новых источниках энергии (NEV). Таким образом, на каждые 2,5 автомобиля такого типа приходится одна зарядная колонка, отмечает агентство «Синьхуа».

В январе – сентябре объём выработанной зарядными устройствами электроэнергии составил 66,67 млрд кВт•ч, увеличившись на 12,4% в годовом исчислении. По данным Китайской ассоциации автопроизводителей, продажи NEV в Китае в октябре достигли нового рекорда – 1,43 млн штук.



Shutterstock / FOTODOM / helloabc



#### 5. Таиланд

### Новые ТЭС

**Компания Mitsubishi Power завершила проект строительства двух газовых ТЭС суммарной мощностью 5,3 ГВт в Таиланде.**

Каждая ТЭС установленной мощностью 2 650 МВт оснащена четырьмя газовыми турбинами M701JAC и паровыми турбинами. Mitsubishi Power в рамках долгосрочного сервисного договора будет осуществлять техническое обслуживание обеих электростанций на протяжении 25 лет. Вырабатываемая ими электроэнергия будет покупаться Управлением по производству электроэнергии Таиланда (EGAT) в соответствии с 25-летним соглашением о поставках электроэнергии. Ввод в эксплуатацию ТЭС в Чонбури и Районге значительно укрепит устойчивость и надёжность таиландской энергосистемы.



(их доля в общем объёме мощности сократится с 74 до 70%), на ВЭС – 1 291 МВт, на СЭС – 110 МВт, на новые блоки на существующих ТЭС – 1 480 МВт.

Сейчас установленная мощность ГЭС Грузии составляет 3 410 МВт, ещё 1 080 МВт приходится на комбинированные и тепловые электростанции. Мощность ВЭС – 21 МВт.

Ранее министр экономики страны Леван Давиташвили заявлял, что Грузия должна стать чистым экспортёром электроэнергии к 2030 году. В 2024 году и в первом квартале следующего года ожидается строительство 16 ГЭС общей установленной мощностью 150 МВт.

# Надёжнее есть куда

текст: Юрий Юдин

Значительный рост потребления электроэнергии, истощивший считавшиеся избыточными резервы мощности, инфляция и ускоренное увеличение цен на энергооборудование, кадровые и санкционные трудности, в том числе необходимость экономить ресурс импортных ПГУ, за последние три года кардинально изменили ситуацию в Единой энергосистеме (ЕЭС) России. Ярким примером стал июльский кризис в Объединённой энергосистеме (ОЭС) Юга, когда на фоне аномальной жары и высокой аварийности веерные отключения в течение двух недель затронули миллионы потребителей. В этих условиях «Системный оператор ЕЭС» (СО) вынужден был массово сокращать или сдвигать ремонты на электростанциях в проблемных энергоузлах по всей стране, за исключением Дальнего Востока. Осенне-зимний период (ОЗП) для части страны ожидается таким же напряжённым.

**М**инувшее лето (в терминологии энергетиков – период экстремально высоких температур, ПЭВТ) оказалось самым энергоёмким в истории отечественной энергосистемы. На юге страны летний максимум потребления впервые превысил зимний, а в России в целом, в ЕЭС, во всех объединённых и в 46 территориальных энергосистемах были установлены новые максимумы потребления в ПЭВТ.

Пик летнего спроса пришёлся на середину июля, кризис начался 16 июля, когда на Ростовской АЭС был аварийно остановлен блок мощностью 1000 МВт. На следующий день во всей европейской части ЕЭС (ОЭС Центра, Северо-Запада,

Средней Волги, Юга) в холодном резерве оставалось лишь 29 МВт на Северо-Западе, рассказал в середине сентября на конференции Совета производителей энергии (СПЭ) первый зам-предправления СО Сергей Павлушко. Причина минимизации резервов в тот момент – аварийность, которая росла быстрее спроса. При потреблении на пике в 79 423 МВт (план – 78 082 МВт) среднемесячные объёмы аварийности на час максимума в июле в европейской части ЕЭС выросли почти в 2,3 раза по сравнению с тем же месяцем прошлого года, до 6 766 МВт, в отдельные сутки они достигали 9 059 МВт.

С 2020 по 2024 год показатель аварийности в ПЭВТ вырос в 3,2 раза, до

13,8 тысячи МВт, в ОЗП – в 2,1 раза, до 11,9 тысячи МВт, сообщил г-н Павлушко. Среднегодовое снижение мощности из-за внеплановых и аварийных ремонтов выросло вдвое: в 2020 году показатель составлял 4 911 МВт, по итогам восьми месяцев этого года – 9 661 МВт.

«Это для тех, кто, бывает, сравнивает установленную мощность в стране и говорит, что у нас много резервов. Вот из установленной мощности точно надо отнимать приведённые аварийные ремонты. Никто не помнит, но у нас постоянно фоном есть технические ограничения по различным причинам на всех видах станций – это примерно 10 тысяч МВт. И ещё у нас в среднем за год обеспечивается ремонтная площадка для 38 тысяч МВт. В целом у нас не так много мощности, а в некоторых локальных узлах её и вовсе не осталось», – озвучил позицию регулятора первый замглавы СО.

«Почему мы так долго жили хорошо? Потому что нашими отцами и дедами был

создан серьёзный задел в советское время. Сейчас мы его проели, и он кончился, и потому, что время идёт, оборудование стареет, выходит из эксплуатации, – это естественный процесс. Имеет право на жизнь и такой подход – сделать программу долгосрочного резерва мощности и догнать опять этот резерв хотя бы до тех величин, которые были раньше. Это может показаться дорого, но тем не менее это, возможно, будет дешевле, чем опять же реагировать на сиюминутные изменения. Тем более что мы не можем на них реагировать быстро, потому что у нас срок строительства, например, газовая генерация запросила шесть лет, а мобильный резерв <...> требует от полугода до года для его разворачивания», – масштабировал вопрос предправления Совета рынка Максим Быстров.

**П**осле отраслевых споров «Системный оператор» всё же принял решение об учёте показателя текущей аварийности на конкурентном отборе мощности (КОМ), в Схеме и программе развития электроэнергетических систем РФ (СиПР) на 2025–2030 годы и в месячных графиках ремонтов.

В 2022 году, отчасти под давлением промпотребителей электроэнергии, Минэнерго впервые объявило о планах внедрить вероятностную методику для расчёта размера резервов в энергосистеме. Первые подсчёты показывали, что резервы могут сократиться на 14 тысяч МВт, снизив тем самым стоимость мощности на 10%. Новая методика уже учтена в поправках в правила проведения КОМ-2027. Однако в текущих условиях учёт аварийности не уменьшит необходимые резервы, а, наоборот, может увеличить их, соответственно нарастив расходы промпотребителей.

«В текущей версии в вероятностной методике учитывается аварийность



Максим Быстров:

**В** «Почему мы так долго жили хорошо? Потому что нашими отцами и дедами был создан серьёзный задел в советское время. Сейчас мы его проели. Имеет право на жизнь и такой подход – сделать программу долгосрочного резерва мощности и догнать опять этот резерв хотя бы до тех величин, которые были раньше. Это может показаться дорого, но тем не менее это, возможно, будет дешевле, чем опять же реагировать на сиюминутные изменения».

статистическая. Единственное, что мы сейчас проверим (расчёты. – Прим. ред.), она берётся за какой-то период, а мы видим, что аварийность выросла за последний год очень сильно в дефицитных регионах. Методика в принципе учитывает аварийность – чем больше аварийность, тем больше резерв», – пояснил в начале октября предправления СО Фёдор Опадчий. Он подчеркнул, что так как при расчёте резерва учитывается актуальная аварийность и показатели заданной надёжности, то резерв не является неизменным.

**Н**а среднесрочном горизонте планирования влияние аварийности может привести к многомиллиардным тратам на строительство новой генерации. Так, в проекте СиПР до 2030 года в юго-восточной части Сибири объём дефицита мощности прогнозируется на уровне 2 885 МВт. Однако с учётом статистически подтверждённой аварийности дефицит может быть снижен до 2 548 МВт. Такая же картина в ОЭС Юга. Здесь дефицит максимально может составить 2 863 МВт, при этом с учётом статистически подтверждённой аварийности он может быть снижен до 1 325 МВт. Но для этого, отмечает «Системный оператор», «требуется создание механизма, направленного на выполнение собственниками объектов по производству электрической энергии необходимых мероприятий по приведению состояния оборудования в нормальное техническое



состояние, обеспечивающее непревышение статистически подтвержденной аварийности».

В проекте СиПР регулятор учёл высокую текущую аварийность, потому что средние показатели за несколько лет не отражают сложившуюся ситуацию. Отклонясь от методических рекомендаций, «Системный оператор» включил фактическую аварийность в расчёты требуемой мощности в основных районах прогнозного энергодефицита, рассказал г-н Павлушко. Суммарно речь идёт примерно о 10 тысячах МВт, которые нужны до 2030 года в разных узлах. Так, в Москве при потребности в генерации на уровне 564 ГВт объём аварийного выбытия составляет 465 МВт соответственно. Наиболее парадоксальная ситуация наблюдается в ОЭС Юга за сечением Волгоград – Ростов: при потребности в 2 863 МВт аварийность «списывает» 3 638 МВт.

Учёт аварийности в месячных графиках ремонтов привёл к их уменьшению, рассказал Сергей Павлушко. «Мы не можем позволить себе такие объёмы», – отметил он, говоря о причинах существенного сокращения ремонтов. Регулятор попытался максимально перенести ремонты на межсезонье – весну и осень, но в части работ генкомпаниям вынужден был отказать. Объём недоремонтированных мощностей относительно заявок составил около 6 500 МВт в целом по ЕЭС, из которых примерно 3 500 МВт – в центре и около 2 700 МВт – на юге России. На следующий год регулятор принял решения об отказе по 76 заявкам на ремонт АЭС и ТЭС и о переносе ещё 108 заявок: из них 48 и 18 (отказ и перенос соответственно) приходятся на ОЭС Урала, 20 и 71 – на ОЭС Юга.

**е**динственной объединённой энергосистемой, где на 2025 год не скорректирована ни одна ремонтная заявка, оказалась ОЭС Востока. Выступая на конференции Совета производителей энергии этой осенью, Сергей Павлушко похвалил Дальневосточную генерирующую компанию (ДГК, входит в «РусГидро») за хорошую динамику работоспособности оборудования.

В макрорегионе локальная проблема с мощностью возникает для половины Хабаровского края и всего Приморского, которые обеспечиваются собственной генерацией, а также перетоком от Бурейской и Зейской ГЭС. Потеря одной ЛЭП-500 приводит к риску введения графика временных ограничений (ГВО) в объёме до 1 тысячи МВт, что состав-

## На среднесрочном горизонте планирования влияние аварийности может привести к многомиллиардным тратам на строительство новой генерации

ляет примерно 30% потребления на этой территории. В предыдущем отопительном сезоне максимальный объём ГВО оценивался в 971 МВт, следует из презентации г-на Павлушко.

Основной вопрос в ОЭС Востока – дефицит электроэнергии, а не мощности. Осенью 2023–2024 годов во многом благодаря усилиям Минэнерго РФ удалось договориться с Росводресурсами о повышенных расходах воды для Зейской ГЭС, что позволило пройти ОЗП, во время которого суммарное потребление с октября по март включительно составило 27,5 млрд кВт•ч. Тенденция, сложившаяся к началу нынешнего отопительного сезона, свидетельствует, что в 2024–2025 годах прирост спроса будет таким же, как год назад, отмечают в СО, то есть на уровне 1,4 млрд кВт•ч. Аварийные ремонты в прошлом ОЗП сократили выработку на электростанциях Дальнего Востока на 4,5 млрд кВт•ч, прогноз на этот ОЗП – 4,7 млрд. Если Минэнерго не удастся вновь договориться с Росводресурсами о дополнительных расходах воды для Зейской ГЭС, дефицит электроэнергии в регионе составит почти 2,6 млрд кВт•ч, а объём ежечасных ограничений в течение ОЗП может достигать 200–700 МВт.

«Сейчас Росводресурсы говорят о том, что мы больше не имеем возможности настолько сильно нарушать правила водопользования. И правда их достаточно крепкая, трудно пробить эту броню. Очень надеюсь, что Евгений Петрович (Грабчак, замглавы Минэнерго. – Прим. ред.) с коллегами смогут эту броню





Росводресурсов пробить, потому что на чаще весов с нашей стороны достаточно значимый аргумент. Поэтому, я думаю, мы на Зейской ГЭС и в этом году вырабатываем чуть-чуть побольше электроэнергии. Но было бы очень хорошо, если бы и сократившаяся аварийность в этом ОЗП была бы нам в помощь», – добавил оптимизма Сергей Павлушко.

**Н**а юго-востоке Сибири предстоящей зимой «Системный оператор» не исключает ограничения энергопотребления, как это происходило в июле на юге страны. Причиной также является дефицит мощности, отметил первый зампредрегулятора.

«У нас в нормальной схеме резервов нет вообще, ноль. Если было 409 (МВт в прошлом ОЗП. – Прим. ред.), то сейчас – ноль. Ещё раз подчеркиваю, это при условии, что вся генерация полностью работает без какого-либо ремонта, планового или аварийного. Если мы смоделируем, что у нас хоть какое-то значение аварийных ремонтов повторится этой зимой по отношению к тому, что было, мы прогнозируем, что на этой территории мы так же, как летом на юге, будем вводить ограничения потребителей», – сказал г-н Павлушко.

По данным регулятора, этой зимой переток из ОЭС Востока в ОЭС Сибири может вырасти до 426 млн кВт•ч против 126 млн кВт•ч в прошлом ОЗП.

**р**ост аварийности, в последние годы ставший трендом, стал одной из тем обсуждения на конференции Совета производителей энергии. Как отметила глава Набсовета ассоциации Александра Панина, наиболее простой ответ на



Среднемесячные объёмы аварийности на час максимального потребления в июле в европейской части РФ выросли почти

в **2,3** раза

по сравнению с тем же месяцем прошлого года, до 6 766 МВт

вопрос о причинах – износ генерации. Если в 2018 году турбинное оборудование старше 40 лет составляло 33% от общего объёма, то в 2024-м – уже 46%. При сохранении текущих тенденций в 2030 году износ может достичь 60%. В качестве примера влияния возраста оборудования на надёжность энергоснабжения г-жа Панина привела данные по Дальнему Востоку, где доля турбинного оборудования ТЭС в возрасте 40+ с 2018 года выросла на 21 п. п., до 53%, а среднемесячная аварийность – в три раза.

Кроме того, на аварийность существенно влияет рост потребления, ставший одним из ключевых факторов в этом сезоне. «Системный оператор» вынужден переносить и сокращать ремонты, генераторы либо не успевают провести необходимые ревизии, либо очень спешат. Третья проблема при проведении ремонтов, которую упомянула г-жа Панина, – низкая квалификация и недостаток ремонтного персонала.

«Укомплектованность (сотрудниками. – Прим. ред.) на электростанциях сейчас снижается, текучесть кадров увеличилась в течение этого года. Квалифицированный персонал уходит в другие отрасли и направления. Понятно, что перед нами как генераторами стоит возможность установить доплаты, надбавки, новые системы оплаты труда. Но тем не менее такой вопрос есть, и он остаётся одним из факторов, который привёл к снижению надёжности», – сказала глава СПЭ (подробнее о кадровых проблемах отрасли – на стр. 20–31).

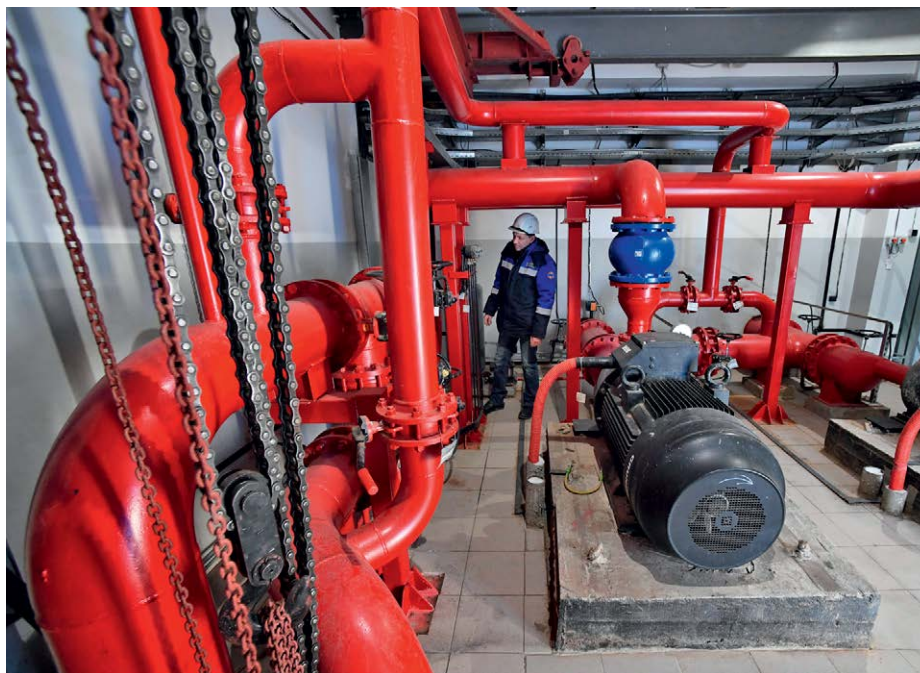
**с**овет производителей энергии выдвинул несколько предложений по снижению аварийности в электроэнергетике, среди которых создание фонда перераспределения штрафов за неготовность к работе в пользу увеличения платежа работающей мощности.

«Мы платим большие штрафы за неготовность, они уходят сейчас из отрасли. Конечно, было бы разумно их направить на развитие отрасли. Может быть, оставить генераторам или, например, использовать для создания фонда мобильной генерации, чтобы в проблемных зонах закрывать дефициты», – отметила г-жа Панина.

Среди других предложений Совета производителей энергии:

- анализ крупных аварий на генерирующих объектах с выявлением типовых причин данных аварий и их систематизация;
- пересмотр системы плановых ремонтов генерирующего оборудования;





- введение нормирования по объёмам и срокам ремонтов оборудования;
- введение механизма ответственности энергомашиностроителей за некачественное оборудование;
- формирование целевых многолетних программ повышения надёжности оборудования;
- использование мобильной генерации.

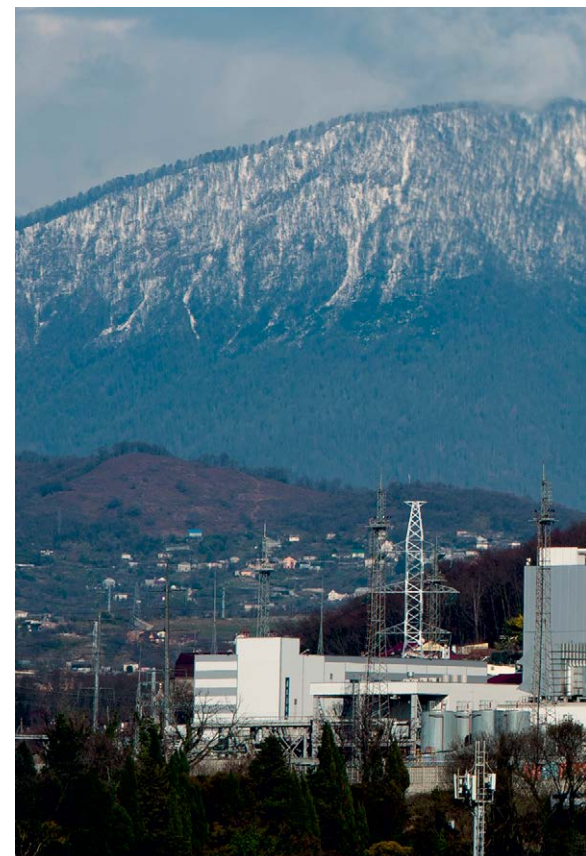
Сообщество потребителей энергии пока больше интересуется несоразмерность текущих штрафов убыткам части отключаемых потребителей. Действующий коэффициент надёжности 99,6% означает, что снижение надёжности ниже этого среднего уровня, то есть появление перерывов энергоснабжения более длительных, чем 0,4% общего времени работы, критично для экономики, поскольку превышает её возможные затраты на создание или модернизацию мощностей для более надёжного энергоснабжения, полагают в ассоциации промпотребителей.

«Штрафы для генерации, чью ненадёжную работу потребители оплачивают полным и постоянно растущим рублём, остаются на уровне досадной мелкой неприятности, не заставляющей задуматься о качественной заботе об эксплуатационном состоянии оборудования. В 2021–2023 годах общая сумма штрафов составила 5,2 млрд рублей, или в среднем 1,7 млрд рублей в год. Это всего лишь 0,1% от выручки ОРЭМ. Уровень штрафа должен быть соразмерен с объёмом понесённых потребителем потерь от ненадёжного энергоснабжения», – говорят в Сообществе потребителей энергии.

**П**ромышленное лобби в ходе осенних энергетических конференций выразило готовность поддержать ЕЭС за счёт выработки промгенерации, мощность которой «Системный оператор» оценивает примерно в 12 ГВт. На сентябрьской конференции СПЭ председатель Набсовета Сообщества потребителей Владимир Тупикин заявил, что промпредприятия могут помочь энергетикам в прохождении летних и зимних пиков нагрузок. Для этого промышленность предлагает снять ограничения на поставку электроэнергии в сеть от блок-станций предприятий, отменить в техусловиях на подключение к сетям розничных электростанций запрет на выдачу энергии в сеть, ввести механизм оплаты поставок от розничной генерации и блок-станций, а также синхронизировать плановые ремонты на промпредприятиях с пиками нагрузок в энергосистеме.

Минэнерго, по словам промпотребителей, поддержало их инициативы и дало поручения проработать их совместно с «Системным оператором», уже начались рабочие совещания с участием заинтересованных лиц. Вывод блок-станций в сеть в текущем ОЗП вряд ли возможен, так как разработка и принятие новой нормативной базы, а также перестройка производственных программ промпредприятий требуют времени, рассказали в ассоциации. Но систему ещё можно успеть запустить к летним пикам потребления на юге России. Сейчас Сообщество потребителей энергии находится в процессе оценки

**Совет производителей энергии предложил создать фонд перераспределения штрафов генкомпаний за неготовность к работе в пользу увеличения платежа работающей мощности**



полного объёма доступной для поддержки ЕЭС промгенерации.

«Во-первых, он точно будет скромнее объёма планового снижения ремонтов, поскольку собственная генерация потребителей, как правило, работает с максимальной загрузкой, которая в 1,5–2 раза выше оптовой генерации. Колебания уровня загрузки иногда носят сезонный характер. Например, у сельхозпроизводителей, где в летний сезон снижаются потребности в подсветке и обогреве тепличных хозяйств, возникает свободная генерация. Во-вторых, здесь важен не столько общий объём имеющейся у потребителей генерации, сколько её наличие и доступность в конкретных районах, где уже есть высокая аварийность и дефицит мощности или они ожидаются в самом ближайшем будущем», – отмечают в Сообществе.

На сегодняшний день полное использование ресурса дополнительной загрузки объектов розничной генерации даже в условиях ввода ограничения потребителей невозможно, констатируют в «Системном операторе». Так, в дефицитной части ОЭС Юга совокупная мощность розничной генерации составляет более 600 МВт, при этом во время последнего летнего максимума её фактическая нагрузка составляла около 250 МВт,

а дополнительная загрузка по командам, которые отдавались в дни максимального потребления, не превысила и 20 МВт. В качестве основных, не связанных с состоянием, причин, препятствующих увеличению загрузки, собственники розничной генерации называли риски потери статуса объекта розничной генерации, а также наличие установленного на этапе техприсоединения запрета на выдачу мощности в сеть.

«Очевидно, что снятие нормативных и технологических барьеров, препятствующих привлечению розничной генерации к участию в противоаварийном управлении энергосистемой, является целесообразным. Например, при прохождении периода экстремально высоких температур летом этого года в ОЭС Юга, при отсутствии вышеуказанных ограничений, дополнительная загрузка розничной генерации, по оценке «Системного оператора», могла составить величину около 100 МВт. Конечно же, это кратно ниже объёмов ограничений, введённых в самые жаркие дни, или единичной мощности энергоблоков, расположенных в регионе электростанций, но в условиях дефицита мощности целесообразно использовать все потенциально доступные ресурсы для минимизации ограничений потребителей, в том числе ресурс дополнительной

загрузки объектов розничной генерации», – отметили в СО.

**е**

щё одно предложение Сообщества потребителей энергии – обеспечить условия для создания энергопарков, которые смогут покрывать спрос в дефицитных узлах до момента ввода постоянной генерации в рамках КОМ НГО и аналогичных решений. Быстровозводимая генерация на базе ГПА должна размещаться на существующих площадках с подключённой инфраструктурой (газ, электросети и пр.). Как и в случае с промгенерацией, для таких энергопарков необходимо обеспечить экономическую привлекательность, подчёркивают потребители.

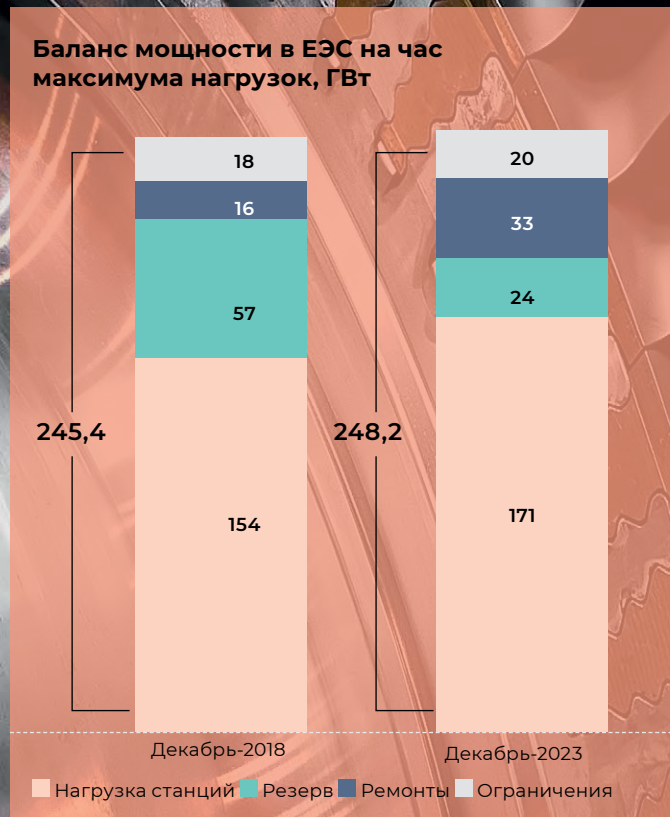
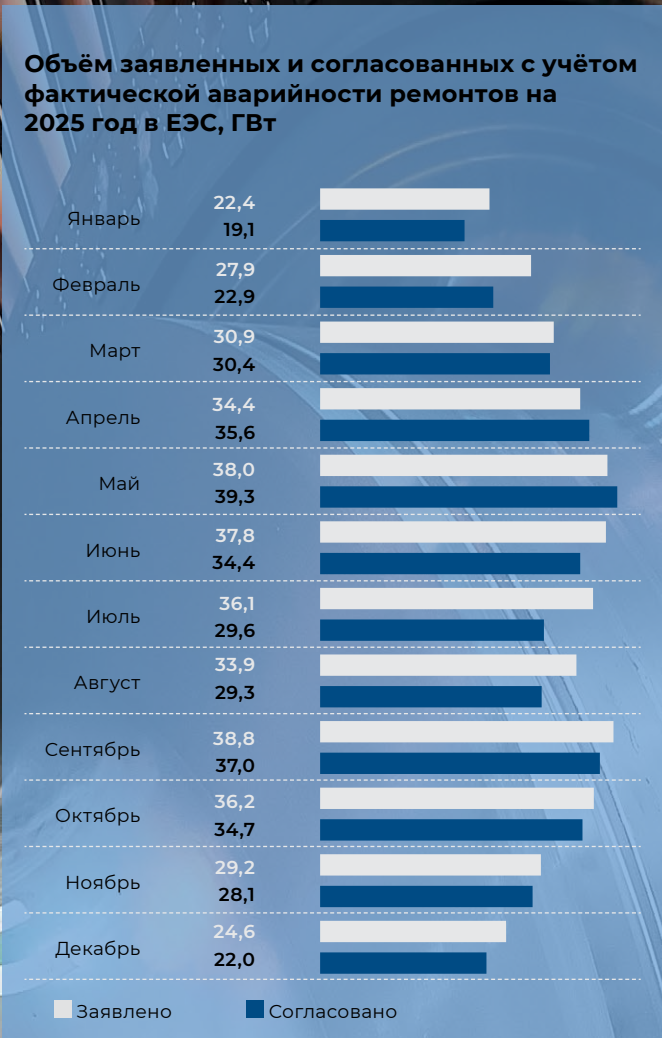
«Уровень оплаты должен как минимум покрывать издержки предприятий на предоставление ресурса энергосистеме. Нам видится, что механизм оплаты можно реализовать через небалансы на РСВ. Кроме того, нормативная база должна будет включать в себя инструменты защиты генерации, пришедшей на помощь энергосистеме, от нераспространения на неё довольно странных, но обязательных в настоящее время требований о продаже всей вырабатываемой энергии только на оптовом рынке», – отметили в ассоциации промпотребителей.



# Аварийность на счету

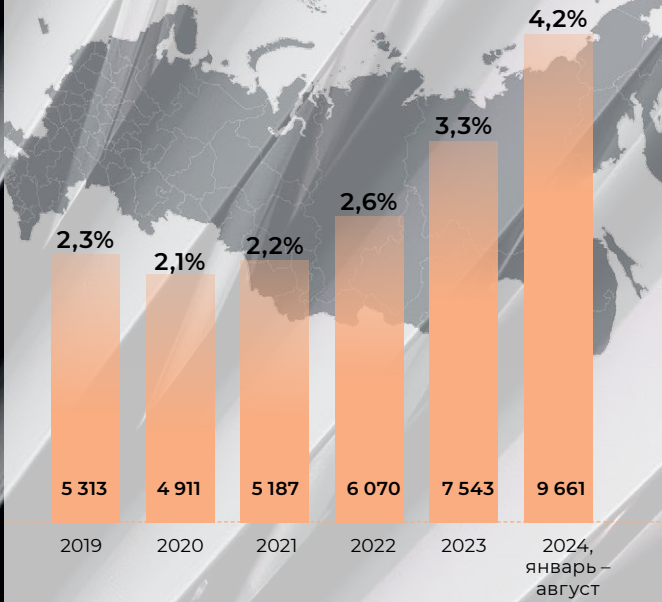
По материалам «Системного оператора ЕЭС» и Совета производителей энергии.

В **2,4** раза —  
снижение резерва мощности в ЕЭС России за последние пять лет



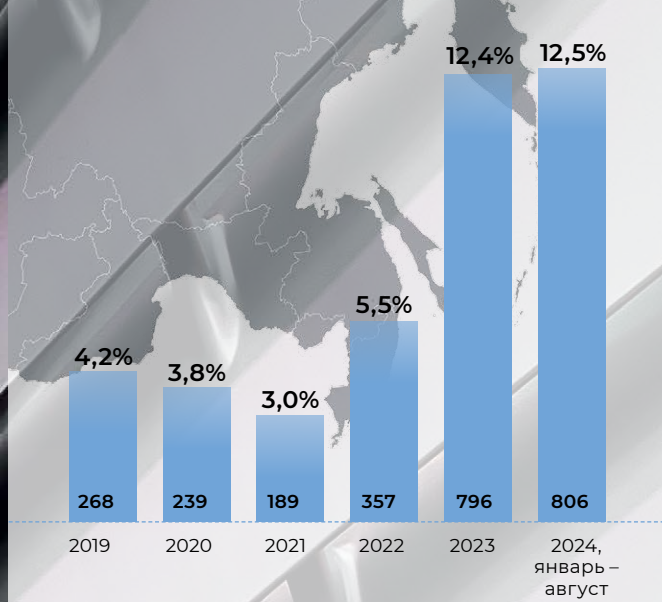
### Аварийное среднегодовое снижение мощности на электростанциях ЕЭС России

Мощность, МВт



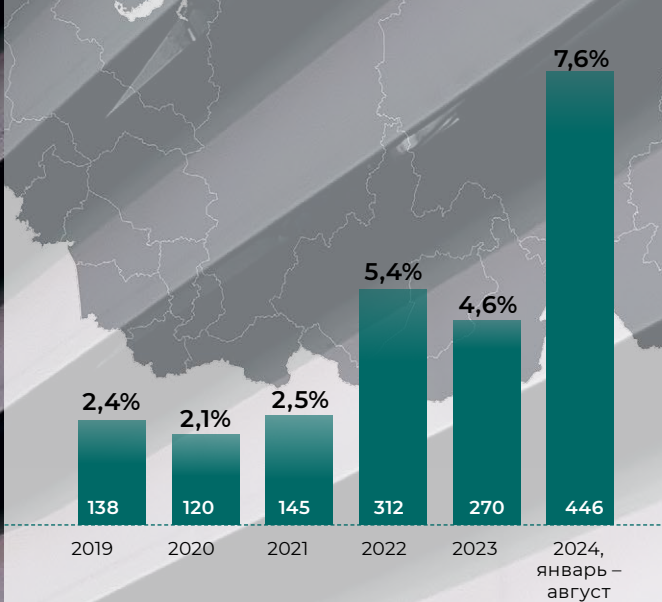
### Аварийное среднегодовое снижение мощности на ТЭС Дальнего Востока

Мощность, МВт



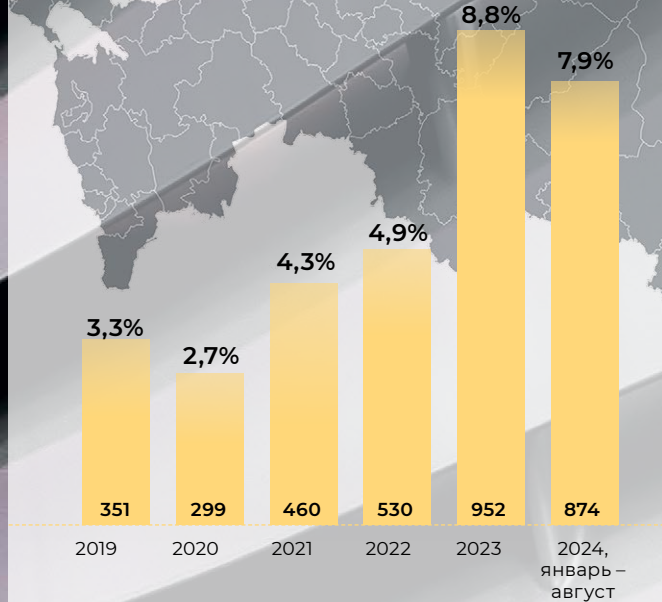
### Аварийное среднегодовое снижение мощности на ТЭС в энергодефицитной части Сибири

Мощность, МВт



### Аварийное среднегодовое снижение мощности на ТЭС в энергодефицитной части юга РФ

Мощность, МВт



ТЕХНОЛОГИИ НА ПЕРСПЕКТИВУ

**Размышления о том, как закрывать энергодефицит, сложившийся или прогнозирующийся в части регионов страны, этой осенью породили дискуссию о необходимости сокращения вложений в поддержание ресурса действующих ТЭС и перенаправлении части средств на создание новых высокоэффективных мощностей на базе передовых технологических решений, таких как угольная генерация с суперсверхкритическими параметрами пара. ЭБГ спросила экспертов, насколько оправдан такой подход.**

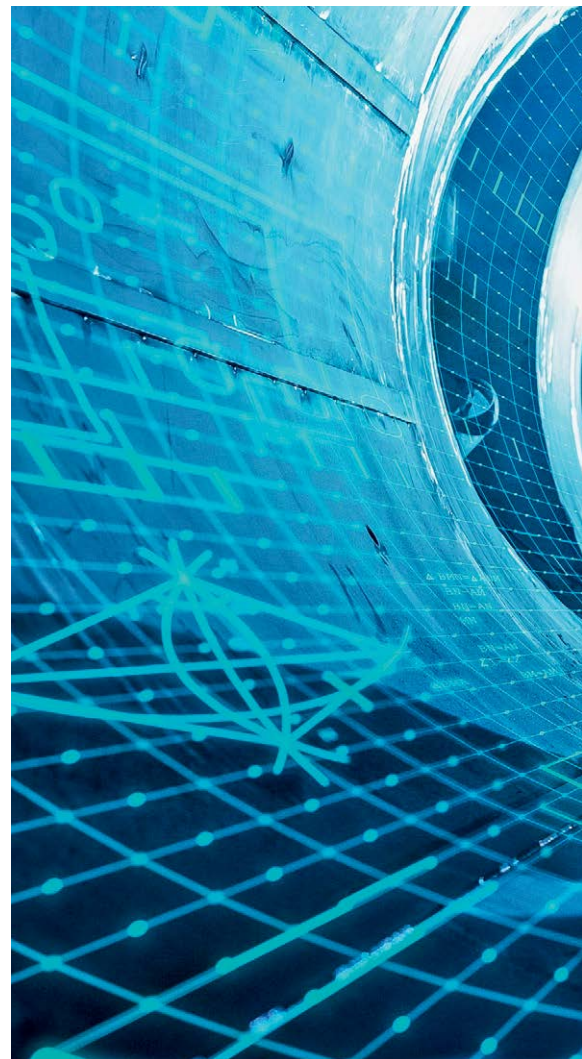
**ЭКСПЕРТЫ:**

Георгий Рябов, доктор технических наук, заведующий лабораторией специальных котлов отделения парогенераторов и топочных устройств Всероссийского теплотехнического института (ОАО «ВТИ»)

Алексей Фаддеев, руководитель отдела специальных проектов департамента исследований ТЭК Института проблем естественных монополий (ИПЕМ)

**Георгий Рябов**

**М**одернизация, которая происходит сегодня, практически направлена только на продление срока эксплуатации разработанного много лет назад оборудования. Она, конечно, позволяет слегка увеличить эффективность и даже снизить вредные выбросы, но эффект от этого низкий, а КПД даже крупных угольных блоков остается ниже 29%. При наших умеренных нормах (в разы больше норм на выбросы пыли, оксидов азота и серы по сравнению с Китаем) в них в ряде случаев можно уложиться при модернизации без установок



азото- и сероочистки, но как быть дальше, когда нормы неизбежно ужесточатся? Поэтому строительство более эффективной и экологически чистой генерации на угле важнее, чем модернизация.

Наиболее остро стоит вопрос с угольными ТЭЦ. Здесь необходимо реализовать проект угольной ТЭЦ нового поколения электрической мощностью 120 МВт, разработанный под руководством ВТИ по заданию «Интер РАО» ещё 10 лет назад, который позволяет повысить КПД блока в конденсационном режиме на 4,4% и более и снизить вредные выбросы в 2–10 раз. Разработка также вошла в КНТП «Энергетика больших мощностей нового поколения».

В числе перспективных фактически есть две основные технологии – факельное сжигание и сжигание в циркулирующем кипящем слое (ЦКС). Факельное сжигание повсеместно применяется для крупных блоков на сверхкритических параметрах пара, а блок с технологией ЦКС имеется только один (№ 9 Новочеркасской ГРЭС «Газпром энергохолдинга») производства Таганрогского котельного завода «Силовых машин», но фактически с огромной долей поставки компании Sumitomo Foster Wheeler.

**Нет и не может быть какого-то правильного соотношения между новыми и старыми блоками. Новые тоже станут старыми. Просто нельзя мириться со столь долгим использованием устаревшего оборудования.**

Георгий Рябов

Применительно к суперсверхкритическим параметрам пара (например, перегрев до 600–620 °С) многочисленные разработки для блоков 660 МВт уже сделаны, и машиностроительные заводы готовы к их реализации. Есть вопросы по высокоэффективным турбинам на такие параметры пара, а также к стали, прежде всего, для паропроводов. Разработка также вошла в КНТП «Энергетика больших мощностей нового поколения».

Технологию ЦКС целесообразно реализовывать для сжигания, прежде всего, низкосортных топлив в условиях ужесточения требований к загрязняющим веществам. В мире она наиболее развита в Китае, где работают многочисленные блоки мощностью 300 МВт и несколько блоков 600 МВт с температурой перегрева 600/620 °С. Огромное количество блоков факельного сжигания, оснащённых азото- и сероочисткой мощностью 600–1200 МВт, работают в Китае. Поэтому кооперация с Китаем является перспективной.

Вопрос перехода на более высокие параметры пара (от 650 °С и выше) связан с получением качественных металлов для их изготовления. Ясно, что это может быть экономично и эффективно только для очень крупных блоков уровня 1000 МВт,



но будет ли спрос на такие единичные мощности в России?

Нет и не может быть какого-то правильного соотношения между новыми и старыми блоками. Новые тоже станут старыми. Просто нельзя мириться со столь долгим использованием устаревшего оборудования. Даже в Индии принята программа замены угольных ТЭС, отработавших более 25 лет, а если на площадке электростанции нет места для установок очистки дымовых газов от окислов серы, то она закрывается.



## Алексей Фаддеев

**Н**аиболее затратные проекты модернизации ТЭС и так предполагают именно повышение эффективности: речь о проектах по установке газовых турбин большой мощности (ГТБМ) с созданием ПГУ или по полной замене основного генерирующего оборудования. А строительство greenfield-объекта потребует дополнительных затрат на строительство общестанционной инфраструктуры. Впрочем, строительство новых объектов генерации может быть оправданным, если оно осуществляется в энергодефицитной точке.

Для России характерна проблема того, что разработанные высокие технологии с большим трудом доходят до промышленного внедрения, а иногда не доходят вообще. Наиболее яркий пример – газовые турбины большой мощности. В России до сих пор действует только одна современная ГТБМ отечественного производства. Однако это касается и оборудования для угольных блоков с суперсверхкритическими параметрами пара, и систем управления, и многого другого.

Есть и обратные, позитивные примеры. За последние годы удалось наладить, в частности, производство тихоходных



турбин для АЭС и кристаллов кремния для СЭС.

Но позитивные примеры не отменяют общую тенденцию. В условиях ограниченного российского рынка сложно организовать серийное производство, конкурентоспособное по цене с зарубежными аналогами. Например, до сих пор так и не удалось создать постоянный инвестиционный механизм по внедрению ГТБМ. В рамках общего конкурентного отбора мощности для модернизации (КОММод) эти проекты не прошли конкурс, их пришлось включать в программу отдельной квотой и решениями правительственной комиссии по развитию электроэнергетики. Конкурсный отбор мощности (КОМ НГО) новой ПГУ-генерации на юге России закончился безрезультатно.

Поэтому в рамках промышленной политики должен быть проведен выбор: какие технологии развивать на базе отечественных производителей, какие целесообразнее импортировать, а какие вообще нецелесообразно массово внедрять в современных условиях.

Так, освоение отечественного производства оборудования суперсверхкритических (USC) и ультра-суперсверхкритических (A-USC)

**В рамках промышленной политики должен быть проведён выбор – какие технологии развивать на базе отечественных производителей, какие целесообразнее импортировать, а какие вообще нецелесообразно массово внедрять в современных условиях.**

Алексей Фаддеев

параметров пара, но мой взгляд, имеет низкую целесообразность. Однако импорт этой технологии тоже характеризуется большими рисками. В мире существует лишь несколько производителей такого оборудования (GE Vernova, Alstom, Mitsubishi Power, INI, Harbin Electric, Dongfang Electric, Shanghai Electric). В современных условиях для России доступны лишь три китайских производителя. Более того, усиление санкционного давления может вынудить и эти три компании отказаться от работы по российским проектам. Кроме того, эти технологии крайне капиталоемки: при значительном росте удельного CAPEX в сравнении с ТЭС на сверхкритических параметрах пара достигается определённый рост КПД и снижение удельных выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. Эти преимущества важны Китаю, который массово вводит USC-станции. Но в России и так проблема с ростом стоимости строительства ТЭС – достаточно взглянуть на ключевую ставку и результаты последних КОМ НГО в Сибири. А вопросы выбросов парниковых газов сейчас занимают скорее подчинённое положение.

Так что, наверное, целесообразно в угольной генерации продолжать строительство традиционных энергоблоков на сверхкритических параметрах пара. А вот что из новых технологий целесообразно применять, так это установки улавливания серы и азота из дымовых газов.

Учитывая непростую ситуацию в экономике, на текущем историческом этапе в развитии ТЭК целесообразно сделать акцент на сдерживании затрат потребителей на энергоресурсы, а значит, приоритетно использование проверенных технологий.

Что касается перспектив создания временной/мобильной генерации. Опыт отключений в ОЭС Юга и Востока в этом году показал актуальность данного направления. Это ещё более актуально, если учесть, что действующие в ЕЭС России мобильные ГТЭС используют преимущественно установки на базе зарубежного газотурбинного оборудования. В России есть потенциал для освоения серийного производства новых мобильных ГТУ и ГПУ, поскольку в стране имеется множество производителей ГТУ малой мощности и дизельных генераторов. Например, в 2023 году производство газопоршневых двигателей-генераторов начал Коломенский завод.



## Кадры решают

Текст: Надежда Алюдова

По данным Совета производителей энергии, среди ключевых причин роста аварийности в электроэнергетике – нехватка ремонтного персонала. Высшая школа экономики (ВШЭ) в списке отраслей российской экономики с наибольшим числом открытых и незанятых вакансий поставила энергетику на шестое место. Повлиять на кадровый дефицит, уходящий корнями в демографию 1990-х годов, энергокомпании не могут, но активно работают над привлечением в отрасль тех, кто пока только учится в школах и, конечно же, в ссузах и вузах. В борьбе за специалистов, которые сейчас есть на рынке труда, компании устраивают зарплатные гонки и конкурируют за счёт расширения соцпакета, включая в него, например, компенсацию отпускных расходов или софинансирование на аренду и покупку жилья.

**Д**

ефицит кадров в российской экономике по итогам второго квартала 2024 года достиг нового максимума. Потребность в работниках для заполнения вакансий выросла на 10%, составив 2,7 млн человек, сообщили «Известия» со ссылкой на исследование ВШЭ «Рынок труда отдельных отраслей экономики России: текущая ситуация и ожидаемый фокус перемен». Больше всего открытых вакансий в обрабатывающих производствах и торговле – примерно по 400 тысяч. Энергетика находится на шестом месте – в отрасль необходимо привлечь 95,4 тысячи работников.

По данным Минэнерго России, основанным на информации государственной информационной системы ТЭК (ГИС ТЭК), в электроэнергетике на сегодняшний день трудится 1,17 млн человек.

«Несколько лет назад было 1,3 млн человек. Мы видим устойчивый тренд на снижение численности... Задаём себе вопрос, это всё-таки следствие повышения производительности труда? У нас так много автоматизировалось и роботизировалось? Или мы теряем кадры и кадры уходят в другие отрасли? – рассуждала на одной из сессий форума «Российская энергетическая неделя» (РЭН) статсекретарь – замминистра энергетики Анастасия Бондаренко. – Ещё один показатель по данным ГИС ТЭК – текучесть кадров. На середину этого года в среднем по отрасли это 9%. Есть регионы, где текучесть достигает 36%. В электроэнергетике также самый низкий показатель среди отраслей ТЭК по доле молодёжи – около 20%. При этом доля сотрудников предпенсионного возраста – 22%. В других отраслях мы видим обратную пропорцию. Это показатель старения персонала».

## Ограниченные ресурсы

Главной причиной нехватки кадров в экономике является демографическая яма: в последние годы на рынок труда выходит малочисленное поколение людей, рождённых в 1990-е годы XX века. Проблема дефицита будет актуальна, пока ряды новых сотрудников не начнут пополняться за счёт более многочисленного поколения 2000-х.

«Все говорят про демографическую яму общими словами. Мы решили посмотреть, что же это для нас, – рассказала в ходе РЭН-2024 заместитель генерального директора En+ Group по управлению персоналом Наталья Альбрехт. – Четыре основных региона:

## Низкая квалификация и недостаток ремонтного персонала – одна из основных причин растущей аварийности в отрасли: уровень подготовки техспециалистов является низким, а получив опыт, они уходят из энергетики из-за неконкурентных зарплат

Красноярский край, Иркутская область, Республика Хакасия, Свердловская область. 2020 год к 2030 году, возраст 25–44 – минус 21%. Это люди, которые не родились (по цифрам Росстата), их просто нет. Они не то что не пойдут к нам работать или мы должны за них с кем-то бороться – их нет. Если к этим цифрам прибавить все те процессы, которые у нас сейчас идут, по нашей оценке, минус 30%. Этих людей нет. Есть отрасли, где эту дельту можно заместить привлечением мигрантов. В энергетике это невозможно».



Как отметил замгендиректора – руководитель аппарата «Россетей» Владимир Харитонов, в компании сейчас на одно активное резюме приходится 3,5 отклика. «Общепринятая практика: если меньше, чем четыре отклика, это считается кадровым голодом... По состоянию на первое полугодие 2024 года у нас укомплектованность снизилась на 2% и сейчас составляет порядка 90,5%. Это общая укомплектованность, то есть нужно разделять между административно-управленческим персоналом и производственным», – пояснил он, добавив, что в случае с производственными кадрами показатели хуже.

Заместитель гендиректора «Т Плюс» Юлия Чернявская охарактеризовала конкуренцию за персонал в регионах присутствия компании словами «нереальная» и «бешеная». «И сегодня она перестала быть отраслевой. Если когда-то мы конкурировали, например, с «Россетями», потому что работаем на одних и тех же территориях, то сегодня мы видим, что это абсолютно межотраслевая конкуренция. От нас уходят во все смежные сферы деятельности», – поделилась г-жа Чернявская.

«Падает престиж работы. И это проблема, потому что мы с вами из очень престижной отрасли потихоньку сползаем в сторону людей, которые постоянно оправдываются: за ремонты; за то, что мы не можем нашим акционерам обеспечивать прибыль, которая была запланирована, потому что у нас куча всяких трат внезапных, связанных с экономикой, и так далее. Естественно, люди это чувствуют, и в общественно нельзя сказать, что к нам стоит очередь. Это тоже проблема наравне со всеми другими, которую хочется, чтобы как-то решали. Со своей стороны, мы занимаемся своими цифровыми продуктами, максимально уходя от ручного труда и переходя к какой-то автоматизации, но понятно, что стоимость денег и необходимость всё больше ремонтироваться смещает наши акценты», – говорила на сентябрьской конференции Совета производителей энергии (СПЭ) генеральный директор компании «Русатом инфраструктурные решения» Ксения Сухотина.

Кадровые проблемы уже оказывают заметное влияние на работу энергетиков. По словам председателя Набсовета СПЭ Александры Паниной, низкая квалификация и недостаток ремонтного персонала – одна из основных причин растущей аварийности в отрасли: уровень подготовки технических специалистов является низким, а получив опыт,



они уходят из энергетики из-за неконкурентных зарплат (подробнее о ситуации с аварийностью – на стр. 8–15). В качестве примера г-жа Панина привела ситуацию в одной из крупных генкомпаний: укомплектованность кадрами по итогам семи месяцев этого года упала до 82,2% против 96% годом ранее; текучесть сотрудников выросла с 3,9 до 4,1%.

### Учить в школе

Изменить ситуацию демографической ямы невозможно, она уже произошла, и экономика сейчас сталкивается с её последствиями. Вместе с тем дефицит трудовых ресурсов заставляет компании всё больше внимания уделять рекрутингу и подготовке будущих сотрудников в прямом смысле слова со школьной скамьи. Многие энергокомпании как минимум проводят регулярные встречи, уроки, экскурсии для школьников, как максимум – создают специализированные учебные классы.

«Спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Мы начали с энергоклассов. То есть мы берём детей уже в школе, ведём. Дополнительные занятия: физика, математика, экскурсии, начиная с пятого класса, на все наши предприятия, ролевые квесты, полностью вовлечение, доведение либо до колледжа, либо до института. Дети с пятого класса уже проводят у нас много времени, мы сами часто бываем в школах, и, конечно, здесь нашими партнёрами являются учителя. Но когда выпускник педагогического университета, института приходит на работу, ему надо доплачивать до МРОТ (минимальный размер оплаты труда, 19 242 рубля в месяц. – Прим. ред.). Ставка такова, что ему надо доплачивать. Поэтому, наверное, нам надо начинать с самых базовых вещей и заинтересовать как можно больше людей, в том числе молодых ребят, идти в образование. Не только физика, математика важны, но и те люди, которые придут в школы для того, чтобы учить физике и математике», – рассказала Наталья Альбрехт из En+.

Подобная работа ведётся во многих компаниях. Например, «Россети» разработали программу поддержки и грантов для учителей физики, которые берут на себя дополнительную нагрузку и ведут специализированные классы. В 2024 году в Московском энергетическом институте (НИУ «МЭИ») началось обучение преподавателей для проекта компании по ранней профориентации школьников. Учителя будут вести специализированные кружки, плюс к занятиям привлекут

экспертов из электросетевых компаний. Школьники будут готовить для поступления на целевое обучение по востребованному в «Россетях» специальностям.

«РусГидро» с 2010 года набирает учеников 9-х классов в регионах своего присутствия в специализированные энергоклассы. Для лучших учеников с 2011 года работает Летняя энергетическая школа, обучение в которой ведётся в формате научного лагеря с погружением в профессиональную среду.

ТГК-14 открыла энергокласс для школьников Забайкальского края совсем недавно, в 2023 году, но в качестве партнёров привлекла «Россети Сибирь», регио-



**Многие энергокомпании как минимум проводят регулярные встречи, уроки, экскурсии для школьников, как максимум – создают специализированные учебные классы**

нальный филиал «Системного оператора», Харанорскую ГРЭС «Интер РАО».

Примеров сотрудничества компаний и школ очень много и, судя по комментариям властей, такое взаимодействие сейчас необходимо. Так, в Минобрнауки фиксируют тенденцию падения количества учеников, сдающих ЕГЭ по физике, математике, химии, биологии, а также практически не растущий средний балл у тех, кто выходит из школы.

«Эта проблема поднята президентом на самый высокий уровень, по его поручению сейчас разработан проект концепции повышения качества естественно-научного образования в средней школе. Он проходит общественное обсуждение. С 2025 года весь набор мероприятий, от изменений школьных предметов, подготовки учителей и массы других вещей – популяризация инженерных и естественно-научных направлений, профориентация – всё это должно дать системный эффект. Понятно, что это длинный цикл. Здесь очень важно участие работодателей, потому что даже самый подготовленный преподаватель хуже расскажет о будущем месте работы, чем работодатель», – заявил замминистра





Юлия Чернявская:



«Мы отмечаем в регионах своего присутствия нереальную, бешеную конкуренцию за трудовой ресурс. И сегодня она перестала быть отраслевой. Если когда-то мы конкурировали, например, с «Россетями», потому что работаем на одних и тех же территориях, то сегодня мы видим, что это абсолютно межотраслевая конкуренция. От нас уходят во все смежные сферы деятельности».

науки и высшего образования РФ  
Дмитрий Афанасьев.

### Высшие сложности

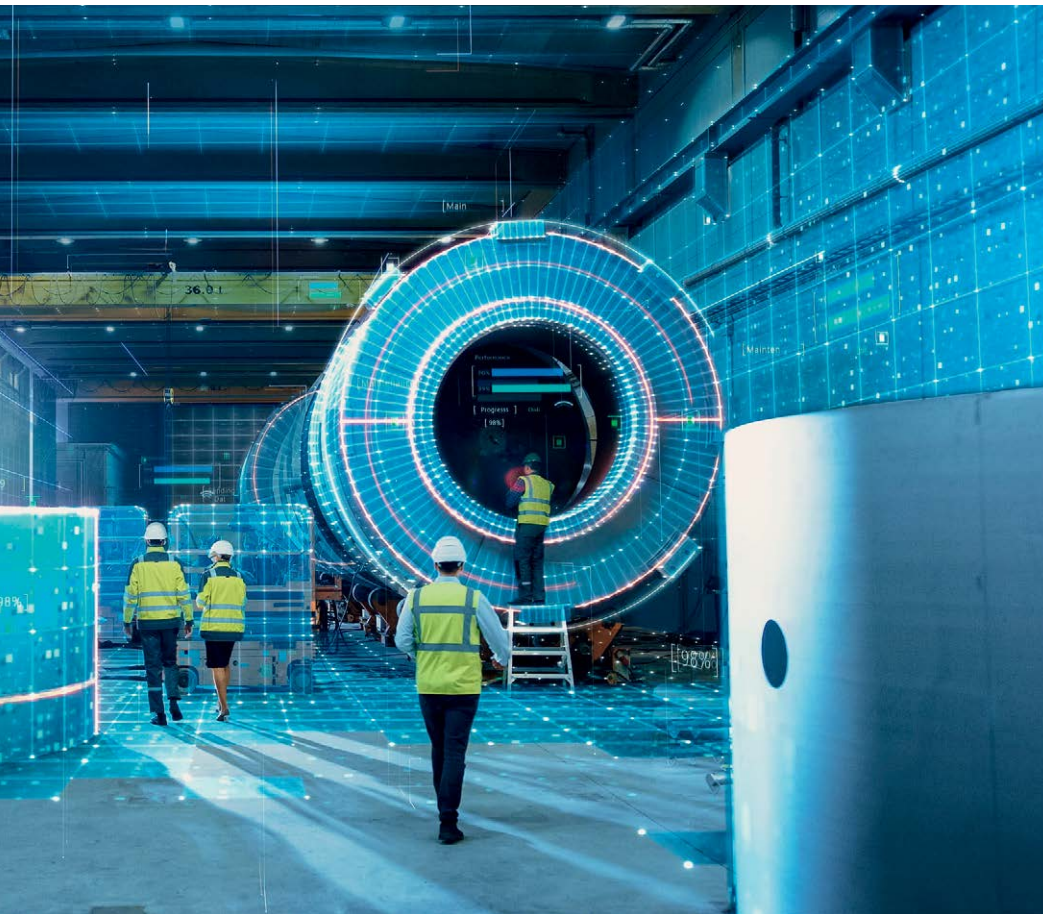
В прошлом году профессор департамента организационного поведения и управления человеческими ресурсами Высшей школы бизнеса НИУ ВШЭ Елена Варшавская представила исследование «Дефицит инженеров в России – миф или реальность?». Его авторы сделали вывод о том, что сейчас существует искажённое представление о проблеме дефицита инженерных кадров. Нехватка специалистов не связана с недостатком их предложения, и отмечаемый работодателями дефицит инженерных кадров лежит в качественной, а не в количественной плоскости, соответственно, не может быть компенсирован за счёт увеличения масштабов подготовки. Более того, рост доступности инженерно-технического образования ведёт к усилению негативного отбора на соответствующие специальности и в конечном итоге ещё больше осложняет заполнение инженерных вакансий. О необходимости снижать доступность высшего образования говорит и Минэнерго РФ (подробнее – в рубрике «Интервью» на стр. 28–31).



### Увлечь профессией



Отдельное направление работы, о котором говорят власти и компании, – популяризировать профессию, формируя и продвигая бренд всей отрасли. В частности, Минэнерго заинтересовалось предложением «Т Плюс». Отвечая на часто звучащий тезис о том, что курьером сейчас быть выгоднее, замгендиректора «Т Плюс» отметила, что мало кто видит себя доставщиком всю жизнь. «Это быстрые деньги, короткий срок, но в целом сейчас тренд на стабильность, на долгосрочность, на успешность. И мне кажется, что нам нужно совместно работать над популяризацией профессии «энергетик». С Анастасией Борисовной (Бондаренко. – Прим. ред.) мы как раз ведём эту работу. Сейчас в школах есть урок «Разговоры о важном». Нам просто совместно надо включиться в эту повестку, сделать урок «Разговор об энергетике» в обязательной школьной программе», – рассказала Юлия Чернявская. «Помимо «Разговоров о важном», мы хотим в этом году попробовать посчитать, и пока на уровне нашего подведомства, без привлечения средств компаний, отработать популяризацию именно ТЭКа, без компаний, в блогерской среде, – поделилась планами Минэнерго г-жа Бондаренко. – Мы понимаем, как тяжело иногда компаниям совместно что-то сделать и кому-то довериться, и решили, что мы попробуем, как ни странно, это сделать своими силами. Если итоги работы будут успешными, мы обязательно вас соберём, покажем, и, возможно, это тоже будет принято за инструмент, потому что блогерская сфера – как раз то, что слушает молодёжь. Нам надо линейку «детский сад – школа – ссуз – вуз» очень жёстко выдерживать».



В энергетике повышение качества высшего образования, приближение его к нуждам работодателей настолько давняя проблема, что кажется почти нерешаемой. Десятилетнюю работу по формированию профессиональных стандартов в ТЭК (на которые можно опираться и при подготовке кадров) в рамках Национальной системы квалификаций Минэнерго сейчас оценивает как не пришедшую нужных результатов.

Минобрнауки, по словам замминистра Дмитрия Афанасьева, намерено создать федеральный образовательный стандарт для инженерных специальностей, который обеспечит необходимый уровень подготовки вне зависимости от того, о каком вузе речь. Также планируется сделать трудоустройство выпускников ключевым показателем оценки вуза, соответствующий рейтинг уже готовится.

Однако в настоящее время, рассказывая о шагах по повышению качества образовательных программ, в министерстве говорят о недостаточности преподавания даже не специализированных, а базовых предметов. «В этом (работе по совершенствованию учебных программ. – Прим. ред.) первое – наращивание фундаментального ядра: физика, химия, биология, где необходимо. С 1 сентября стартовал эксперимент по повышению качества преподавания фундаментальных дисциплин. Второе направление – повышение практической подготовки. В вузах «пилота» идёт увеличение доли практики, рост от 15 до 100%», – сообщил г-н Афанасьев.

«Если мы говорим про основной поток инженерных кадров, конечно, ключ в фундаментальности, – согласился ректор НИУ «МЭИ» Николай Роголёв. – Есть тезис, что знания не нужны, нужны навыки. Навыки – это гайку заворачиваем направо, отворачиваем налево. В этом смысле ни к каким новым изменениям, которые в мире происходят, говорим ли мы про искусственный интеллект или какие-то другие вещи, человек просто будет не способен. Поэтому фундаментальность надо развивать для того, чтобы наши кадры могли в дальнейшем быстро адаптироваться».

По словам г-на Роголёва, уровень трудоустройства выпускников МЭИ – 99,8%. И в пользу изменения образовательных программ вузов страны говорит тот факт, что МЭИ с его успешными показателями работает по самостоятельно установленным стандартам по всем направлениям подготовки.

«Структура подготовки кадров включает разные сроки обучения. В том



числе эквивалентные бакалавриату четыре года, потому что этих людей не хватает. Во многом рынок бакалавров уже сейчас сформирован, и мы должны обеспечить отрасль не только теми, кто способен проектировать или проводить исследования, но и теми, кто должен работать сейчас», – рассказал Николай Роголёв.

По его словам, наиболее способные студенты в рамках программы «Эталон» в МЭИ получают дополнительные занятия по фундаментальным наукам, чтобы в дальнейшем быть готовыми к педагогической и исследовательской работе.

«(В программе. – Прим. ред.) у нас два трека. Один по исследованиям – есть наша университетская собственная программа, называется «Технологии будущего». И есть специальная система конструкторских бюро, где мы учим в течение двух лет, наряду с основной образовательной программой, чтобы студенты выросли в инженеров-конструкторов. И там, и там есть связь с промышленностью. И вот если мы

**Электросетевые компании, основной доход которых формируется за счёт тарифа, в расходах на оплату труда им же и ограничены. У генерирующих компаний благодаря работе на энергорынке есть больше пространства для зарплатных манёвров**



говорим про конструкторов, четыре года у нас этот проект, более тысячи деталей, элементов конструкции они изготовили, которые ушли в серию. Здесь и со стороны промышленности ментор есть, и с нашей стороны», – поделился опытом г-н Роголёв.

Он отметил, что у МЭИ сформирована хорошая материально-техническая база (например, электростанция, полигон по возобновляемой энергетике, подкритический ядерный стенд), но есть вузы, которым её недостаёт. И здесь одним из решений может быть создание кооперации. Идею формирования совместных полигонов для практики студентов из различных вузов рассматривают и в Минобрнауки.

### Объединить усилия

Как и в случае со школами, в вузах и ссузах компании частично берут обучение студентов на себя. Например, по словам Натальи Альбрехт, Ep+ сотрудничает с региональными вузами, такими как Сибирский федеральный университет в Красноярске и Иркутский

научно-исследовательский технический университет.

«Только кастомизированные программы, только программы дополнительного образования студентов, которые со второго-третьего курса работают на наших предприятиях, на наших проектах. Представьте, человек получает ИТ-специальность. Вот он куда пойдёт работать, на электростанцию либо, не будем называть бренды, в крупные ИТ-корпорации? Конечно, он пойдёт работать туда, если у него есть выбор и он не привязан. Поэтому с нашими вузами мы создаём академию ИТ, академию энергетика, дополнительного образования, академию бизнеса. Студенты со второго курса получают стипендию, подписывают ученические договоры и приходят работать к нам. Это единственная возможность закрепить ребят за этими предприятиями, помочь им сделать выбор, потому что, конечно, они, не погрузившись, не могут представить, что же такое энергетика или завод. Наша задача – сделать эти профессии красивыми, востребованными и интересными», – прокомментировала г-жа Альбрехт.

Подобные меры реализуют почти все компании отрасли. Ещё одна распространённая практика – конкурсы для студентов и выпускников вузов, по итогам которых они, как правило, получают именные стипендии и возможность устроиться на работу в конкретную компанию.

С колледжами и техникумами, которые зачастую в советское время создавались для нужд одного или нескольких ключевых предприятий, у компаний обычно есть более-менее налаженные связи. Так, Шатурская ГРЭС в Подмосковье



сотрудничает с одноимённым энергетическим техникумом.

С 2022 года ссузы получили хороший толчок для своего развития благодаря федеральной программе «Профессионалитет», запущенной Минпросвещения. Как поясняет министерство, программа предполагает формирование образовательно-производственных кластеров. Входящие в них учебные заведения и предприятия подписывают партнёрское соглашение, согласно которому работодатели получают возможность участвовать в управлении колледжами: регулировать разработку и реализацию образовательных программ, определять требуемое оснащение учебных зон, привлекать своих работников к наставничеству на производстве. В кластере выделяется колледж, модернизируемый под ключ. В этом колледже при непосредственном участии опорного работодателя формируются управленческая структура, педагогический состав, разрабатываются новое содержание и структура образовательных программ, создаются учебно-производственные комплексы.

Сибирская генерирующая компания (СГК) входит в состав такого кластера в Красноярском крае вместе с тремя ссузами, опорным среди которых является Назаровский энергостроительный техникум. На выделенные государством и энергетиками 136 млн рублей в нём были оборудованы 12 лабораторий и учебно-производственных мастерских, рассказывала директор техникума Татьяна Волхонская корпоративному изданию компании. До оснащения классов современным учебным оборудованием некоторые студенты, например, не знали о существовании такой дефицитной специальности, как вибродиагност. СГК также заключает с учащимися целевые договоры, организует оплачиваемую практику, выплачивает именные стипендии. «Всё это позволяет готовить качественные кадры под конкретные запросы работодателя», – отметила Татьяна Волхонская.

По итогам первого года сотрудничества на Назаровскую ГРЭС СГК пришли работать 15 молодых специалистов.

### Зарплатная гонка

В конкуренции на рынке труда компании традиционно оцениваются по уровню зарплат и составу условного соцпакета, который в узком понимании может включать в себя медицинскую страховку, а в широком – поддержание работы местного театра в моногороде.



В целом энергетика не может похвастаться очень высоким уровнем заработной платы, но внутри отрасли ситуация разнится. Электросетевые компании, основной доход которых формируется за счёт тарифа, в расходах на оплату труда им же и ограничены. У генерирующих компаний благодаря работе на энергорынке есть больше пространства для зарплатных манёвров.

«Возьмём медианный показатель, не среднемесячный. По данным ГИС ТЭК, за первое полугодие 2024 года медианная заработная плата по отрасли электроэнергетики составила 84 тысячи рублей. По данным Росстата, по разделу «Обеспечение электроэнергией, газом и паром» это 53 тысячи. В нефтегазовом секторе, по данным ГИС ТЭК, – 118 тысяч рублей медианная, в угольной отрасли – 103 тысячи. Если брать раздел добычи полезных ископаемых по ОКВЭД (у Росстата это нефтегаз и уголь и иные добычные отрасли) – 94 тысячи. В любом случае, даже если брать данные Росстата, добыча полезных ископаемых – 94 тысячи и обеспечение электроэнергией, газом и паром – 53 тысячи. Разрыв почти в два раза. Мы можем констатировать на этих цифрах, что на данный момент электроэнергетика – самая низкооплачиваемая

отрасль среди отраслей топливно-энергетического комплекса», – констатировала на РЭН-2024 Анастасия Бондаренко.

Дополнительная проблема для регулируемых компаний – запрет на учёт в тарифе трат на персонал, помимо зарплат. Например, расходов на переезд.

«Люди не едут в никуда. В тарифе не предусмотрена возможность перемещения достаточно большого количества персонала и организация для них в том числе места, где они могут жить. На это неоднократно ФОИВ нам указывали и вычёркивали из инвестпрограммы», – привёл пример Владимир Харитонов из «Россетей». При этом компании приходится думать о переезде сотрудников, так как в части регионов или населённых пунктов их просто может не быть или не хватать.

Чтобы не проигрывать в зарплатной гонке, энергетики также задействуют различные механизмы. Так, «Россети» в рамках пилотного проекта начали устанавливать региональные коэффициенты к минимальной месячной тарифной ставке (ММТС).

«Самое главное достижение, на мой взгляд, которое мы в этом году совместно с социальным партнёрством (партнёрство компании и профсоюзов. – Прим. ред.)

выработали, – установили в группе ежегодную индексацию заработной платы, – сообщил директор по управлению персоналом «РусГидро» Алексей Ткачёв. – То есть мы с 1 июля фактически индексируем (зарплаты. – Прим. ред.) на индекс потребительских цен за годичный период, предшествующий предыдущей индексации. Это достаточно тяжёлым экономическим бременем легло на компанию, но мы вынуждены, потому что у нас реально очень большая текучесть и нам необходимо бороться за людей».

При этом, как отметила Юлия Чернявская из «Т Плюс», эскалация зарплат в последние годы привела к тому, что многие отрасли, не только энергетика, уже подошли к пределу своих финансовых возможностей в этой части. И в ситуации, когда рынок труда является рынком работника, всё более важную роль начинают играть дополнительные факторы – социальные гарантии, имидж компании, карьерные возможности.

### Не зарплатой единой

Как отмечают специалисты по кадровой работе, если несколько лет назад сотрудники всегда обращали внимание на наличие в соцпакете добровольного



Как отмечают специалисты по кадровой работе, несколько лет назад сотрудники всегда обращали внимание на наличие в соцпакете добровольного медицинского страхования. Сегодня «новый ДМС» – это ипотечные программы

медицинского страхования (ДМС), то сейчас перечень намного шире (меры по поддержке семей, созданию более комфортных условий работы, пенсионные программы, материальная помощь на время отпуска и детских каникул и т. д.). Одна из характерных тенденций – уход от стандартизированного соцпакета и учёт региональных особенностей. Так, для «РусГидро» непростым регионом является Дальний Восток с его дефицитным рынком труда, удалённостью от образовательных и культурных центров, непростым климатом. С 2022 года компания реализует точечные программы в наиболее сложных с точки зрения текучести кадров дочерних компаниях. Так, работникам оплачиваются билеты для поездки в отпуск, что является существенными тратами для жителей, например, Камчатки или Магаданской области.

Однако «новый ДМС» в кадровой сфере – это ипотечные программы.

«Совместно с администрацией Сахалинской области выработали программу, в рамках которой компенсируем затраты на первоначальный взнос по ипотеке – 20% – при условии сохранении трудовых отношений в течение семи лет. Жилищные программы – основные для удержания кадров. Такие же программы есть в «Чукотэнерго», «Магаданэнерго», – рассказал Алексей Ткачёв.

По его словам, ещё один важный инструмент – совместная программа с ДОМ.РФ – государственным финансовым институтом развития в жилищной



сфере. «Мы по проекту корпоративной аренды и дальнейшего выкупа жилья обкатали эту программу, и она работает, потому что объекты у нас удалённые и людей жильё привлекает, удерживает», – прокомментировал г-н Ткачёв.

Проекты по обеспечению сотрудников жильём запускают многие компании, и одна из просьб, прозвучавших к Минэнерго на РЭН-2024, – создать на государственном уровне льготную ипотеку для энергетики по аналогии с другими отраслями.

По словам Анастасии Бондаренко, такая идея раньше не звучала, но министерство проработает её. «Например, в отношении компании «Россети» мы сейчас отработываем идею с жилищным строительством и включением этих расходов в инвестиционные программы. Нам это очень тяжело даётся с другими регуляторами, но мы поддерживаем компанию, и это направление тоже», – рассказала замминистра.

Среди интересных тенденций, которые отмечают компании, – увеличение числа сотрудниц-женщин. По прогнозам Минтруда, до 2030 года этот тренд будет актуален для всех отраслей экономики, в том числе традиционно «мужских».

«Т Плюс» также отмечает положительное влияние поправок в Трудовой кодекс, связанных с изменением режима и графика работы. «Мы видим запрос, что кому-то нужно раньше или позже начать свою рабочую смену, а не так, как мы привыкли», – пояснила Юлия Чернявская. По её словам, в условиях кадрового

дефицита компания адаптируется под запросы работников. Так, диспетчер тепловых сетей (на эту работу стараются привлекать женщин) может начинать и заканчивать работу по индивидуальному графику.

В целом Минэнерго призвало компании расширять и инструменты взаимодействия с персоналом, и категории соискателей, с которыми работают компании.

«При формировании национального проекта «Кадры» специально отдельно оговаривали, что будут в государстве разрабатываться целевые меры, нацеленные на определённые возрастные когорты, потому что когорты <...> заполняемости работников условно в линейке 30–39 лет исчерпаны практически полностью, они почти все трудоузаняты, а вот таргет – на молодёжь и на достаточно взрослое поколение. Не хочу цифры говорить, но в принципе при широком вовлечении в здоровый образ жизни, в развитии спорта в стране мы же понимаем, что у нас продолжительность жизни увеличивается и возможность в хорошем трудоспособном состоянии работать тоже удлиняется. И в этом плане инструмент пенсионный можно донстроить (дополнительного пенсионного обеспечения), то есть создать те самые стимулы, чтобы выйти им, возможно, чуть попозже (на пенсию. – Прим. ред.), если есть силы поработать, и определённый точечный механизм настройки бы сработал», – посоветовала Анастасия Бондаренко.

→

# Анастасия Бондаренко: «Система образования должна быть ориентирована на рынок труда»

В последние годы в России фиксируются рекордно низкие уровни безработицы, на рынке труда условия всё больше диктуют соискатели, а работодатели устраивают зарплатные гонки. О том, как в сложившихся условиях обстоят дела с кадровым обеспечением электроэнергетики, какие направления работы в этой сфере для себя определяет Минэнерго РФ, а также о системе профессионального образования «Энергия без границ» поговорила со статс-секретарём – заместителем министра энергетики Анастасией Бондаренко.

---

28



Интервью на сайте  
[Peretok.ru](http://Peretok.ru)



**– За последние шесть с половиной лет в электроэнергетике снижение численности работников в совокупности составило 10%. Почему именно в этой отрасли кадровый вопрос стоит наиболее остро?**

– Безусловно, сегодня все отрасли испытывают дефицит кадров. Топливо-энергетический комплекс не исключение. По оценкам Минтруда России, в целом по экономике дефицит кадров до 2030 года может составить более 2,5 млн человек. По нашим сведениям, к 2030 году в ТЭК нехватка сотрудников будет составлять около 270 тысяч человек, это 10% от общей численности работников, а уровень занятости в отрасли не изменится. В данном случае под дефицитом мы понимаем разрыв между потребностью компаний и предложением на рынке труда.

Корни проблемы – это сокращение уровня трудоспособного населения молодого и среднего возраста, рекордно низкий уровень безработицы, низкая производительность труда.

В электроэнергетике проблема с кадрами проявляется острее. Самыми дефицитными по стране в первом полугодии 2024 года стали профессии электромонтёра и электромонтажника. В некоторых организациях существует проблема с укомплектованностью. Также заметно повышение среднего возраста персонала (доля сотрудников предпенсионного возраста выше, чем молодёжи), а уровень зарплаты значительно уступает другим отраслям ТЭК. Отсюда идёт высокий показатель текучести: в некоторых субъектах России этот показатель на середину года достигал 36%.

Однако сфера электроэнергетики тоже неоднозначна. В генерации, например, больше возможностей для социальной поддержки работников. Сложнее всего найти дополнительные ресурсы в сетевом комплексе, потому что объём социальных гарантий сильно зависит от тарифных источников.

Некоторые компании в настоящее время унифицируют подходы к оплате труда во всех филиалах по всей стране и одновременно ищут гибкие инструменты управления фондом оплаты труда, рассматривают возможность введения региональных коэффициентов к тарифной ставке рабочего первого разряда. Пытаются даже в условиях тарифа выжать максимум из имеющихся ресурсов. На мой взгляд, такой подход заслуживает внимания со стороны энергокомпаний.



**Главные стратегические приоритеты – укомплектованность объектов производственным персоналом и привлечение молодёжи, чтобы не допустить старения кадров**

**– Какие приоритеты Минэнерго выделяет для себя в сфере кадрового обеспечения ТЭК? И на уровне министерства, и в целом на уровне государства какие инструменты могут помочь работодателям? Какие направления предполагается отобразить в Энергостратегии?**

– Главный наш приоритет в сфере кадрового обеспечения на ближайшие годы – снизить влияние общего дефицита кадров на отрасль путём привлечения молодёжи.

На наш взгляд, работа должна строиться по нескольким направлениям. Во-первых, безусловно, необходимо работать над повышением производительности труда. Об этом недавно говорил заместитель руководителя Администрации Президента РФ Максим Орешкин. Производительность труда на сегодняшний день – единственный способ сохранить маржинальность бизнеса в условиях гонки зарплат.

Вторая важная задача – привлечение и удержание высококвалифицированных



кадров в отрасли. А показатель, который будем отслеживать в рамках реализации данной задачи, – укомплектованность производственным персоналом.

Решение данных задач мы видим через реализацию «быстрых» и «долгих» мер. К «быстрым» мерам относятся привязка заработной платы к уровню производительности труда, расширение кооперации между компаниями и образовательными организациями в части целевого обучения, совместных образовательных программ, стажировок обучающихся, поддержка отраслевых молодёжных объединений и трудовых династий, организация профессиональных соревнований и инженерных чемпионатов. К «долгим» – реализация мер долгосрочного закрепления кадров на разных этапах карьерного цикла, проектов по продвижению и популяризации инженерно-технического образования и профессий ТЭК, формирование модели профессиональной подготовки кадров «школа – вуз – колледж – предприятие».

Всё это мы совместно с компаниями заложили в проект Энергостратегии-2050.

**– Помимо нехватки кадров, есть ещё проблема в части образования. Программы вузов и ссузов не закрывают полностью отраслевые потребности в специалистах, и вчерашним выпускникам необходимо идти в корпоративные университеты. С чем это связано? С помощью каких инструментов можно повысить взаимодействие компаний и вузов и актуален ли вообще сейчас этот вопрос?**

– На мой взгляд, неправильно говорить об этой проблеме как массовой. Безусловно, это имеет место, но в причинах каждого частного случая необходимо разбираться отдельно. И разбираться прежде всего на корпоративном уровне. Законодательно созданы все условия для кооперации вузов и компаний, в том числе для разработки совместных образовательных программ. Было бы только желание.

На сегодняшний день важным инструментом кооперации является целевое обучение. Однако действующее регулирование направлено на стимулирование конкуренции за целевые места, в основе которой – баллы ЕГЭ, так как проходной балл на целевое обучение ниже, чем на общий конкурс. Мотивация целевика и потребности компании – даже не вторичны. Они просто не учитываются.

В подавляющем большинстве случаев работодателям нужны не наиболее



**Необходимо перестать повышать доступность высшего образования, чтобы обеспечить синхронизацию структуры потребности в кадрах и структуры их подготовки**

успешные целевики, а наиболее мотивированные. Должно быть адекватное представление о работе на производственных объектах, зачастую удалённых. Такое представление наши компании формируют у учащихся профильных классов, которые прошли через определённую систему «отраслевого воспитания». За этим стоят и немалые инвестиции компаний. При отборе целевиков должны учитываться также такие факторы, как место жительства абитуриента, участие в профориентационных мероприятиях.

На наш взгляд, ценность инструмента целевого обучения сейчас искажена. Зачастую абитуриенты рассматривают эту программу как лёгкий способ посту-

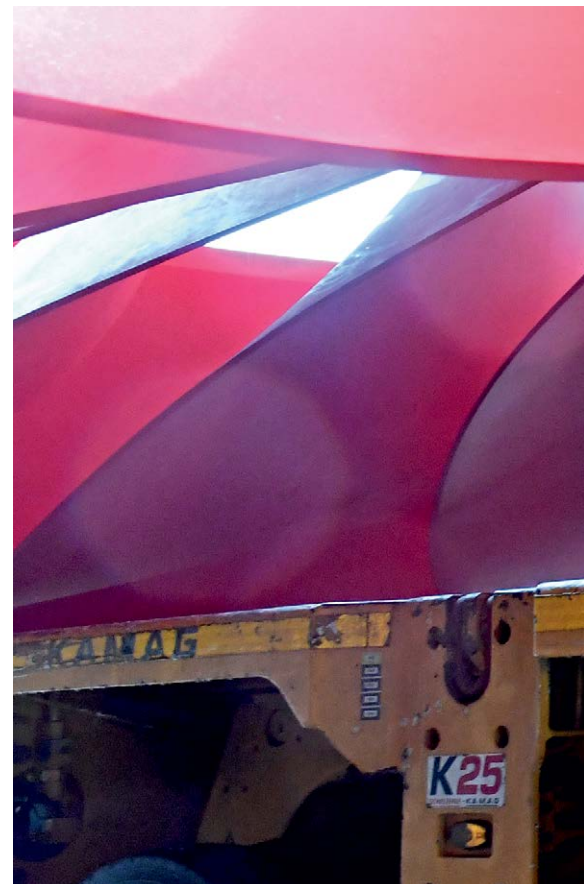
пить в вуз. До последнего года в системе целевого обучения не было связи с рынком труда, это был внутренний инструмент системы образования. А из этого вытекает и «неценностное» отношение к целевому приёму.

По действующим правилам у абитуриента есть право отказаться от зачисления на целевое место в случае его зачисления в общем конкурсе. Невостребованные целевые места уходят в общий конкурс, потому что приоритет – выполнение вузами контрольных цифр приёма, а не целевой квоты. Это приводит к тому, что у работодателя есть только одна попытка найти целевика. И если с первого раза не получилось полностью освоить выделенную им квоту, то по итогу они не получают необходимый объём кадров.

В условиях дефицита кадров мы предлагаем на уровне госполитики (регулирования) транслировать ценность целевого приёма как важного инструмента кадрового обеспечения отраслей.

Считаем, что на уровне регулирования нужно сделать следующее:

- законодательно расширить доступ к механизму целевого приёма, снять ограничения и разрешить по крайней мере крупному частному бизнесу использовать механизм;



- повысить качество планирования квоты целевого приёма – каждое целевое место должно быть заказано работодателем;

- запретить передавать незаполненные места целевой квоты в общий конкурс и проводить дополнительные этапы приёма на эти места;

- предоставить компаниям право участвовать в отборе целевиков или на основе единых для всех критериев отбора, или дать право компаниям устанавливать критерии самостоятельно.

Данные инициативы в настоящее время прорабатываются с профильными ведомствами.

В завершение отмечу, что для того, чтобы было кого учить в вузах и колледжах, необходимо популяризировать отрасль и профессии среди молодёжи, работать с ценностным предложением отрасли, показывать перспективы и зоны роста.

**– Вы упомянули, что необходимо популяризировать энергетику и энергетические профессии среди молодёжи. Однако ни для кого не секрет, что рабочие профессии сегодня не так востребованы молодёжью, большинство предпочитает продолжать свою обра-**

**зовательную траекторию в вузе. Как ТЭК реагирует на этот вызов и что, на ваш взгляд, необходимо делать, чтобы развернуть молодёжь в сторону колледжей?**

– Действительно, рабочие профессии сегодня не пользуются популярностью среди молодёжи. Это неоспоримый факт. Также совершенно очевидно, что сегодня система образования существует отдельно от рынка труда. Более того, система среднего профессионального образования живёт отдельно от системы высшего образования. Что мы имеем на выходе? Что система образования на уровне госполитики не способна быстро реагировать на потребности рынка труда.

Возьмём, например, электроэнергетику. В структуре работников более 50% составляют рабочие кадры. При этом, если взять уровень образования работников электроэнергетики, мы увидим, что у 50% есть высшее образование, у 32% – среднее профессиональное образование.

В структуре кадровой потребности компаний ТЭК большинство составляют рабочие. По нашим данным, структура потребности компаний ТЭК в выпускниках делится следующим образом: 65% – выпускники колледжей, 35% – выпускники вузов. Если мы посмотрим

на прогнозные значения по выпуску специалистов в сфере электроэнергетики, то увидим, что 54% приходится на среднее профессиональное образование, 46% – на высшее образование.

К чему это приводит? К тому, что наши компании вынуждены привлекать выпускников с высшим образованием на рабочие должности. Более того, большинство наших компаний включают на уровне договора о целевом обучении со студентами вузов обязательство отработать какое-то время по рабочей профессии.

Разделяют ли выпускники этот подход? Большой вопрос. Допускаю, что большинство себя видят сразу на инженерных должностях и работать руками после вуза считают не соответствующим своему профессиональному уровню.

На наш взгляд, продолжающаяся политика по повышению уровня доступности высшего образования не способствует повышению привлекательности рабочих профессий среди молодёжи.

На 2024 год было выделено 627 тысяч бюджетных мест и, по данным Минобрнауки России, на бюджетные места в вузы могли претендовать почти 60% выпускников школ, то есть больше чем каждый второй выпускник. Вопрос – зачем, если структура спроса на кадры требует других решений. Нужно честно ответить себе на вопрос: такими действиями мы повышаем привлекательность среднего профессионального образования среди выпускников или нет? Насколько правильной является траектория «вуз – рабочая профессия – инженер» с точки зрения ожиданий выпускника?

К системе среднего профессионального образования давно сформировалось негативное отношение как к месту продолжения образовательной траектории для двоечников. И задача, которую реализуют коллеги из Минпросвещения России в рамках проекта «Профессионалитет», архисложная. По сути, речь идёт о сломе смысловой парадигмы: колледж – это не «шарага» и «ПТУ», а современный образовательный кластер, куда глубоко интегрированы ведущие работодатели страны. Транслировать эту ценность и одновременно повышать доступность высшего образования неправильно. Система образования должна быть ориентирована на рынок труда. Поэтому, помимо повышения привлекательности среднего профессионального образования среди молодёжи, необходимо снижать доступность системы высшего образования.



# Изобретатель электродвигателя

Источник: по материалам Президентской библиотеки, «Системного оператора ЕЭС» и проекта «Россия. Моя история».

Первый электродвигатель с непосредственным вращением рабочего вала и первый электротранспорт в мире, гальванопластика, первые кабельные линии, морские мины с электродетонацией и буквопечатающий телеграф, а также первые курсы электротехники в России – всё это труды человека, который был российским подданным ровно половину своей жизни и считал Россию «вторым Отечеством, будучи связан с нею не только долгом подданства и тесными узами семьи, но и личными чувствами гражданина». Сегодняшний рассказ – о выдающемся инженере-изобретателе, немецком и русском химике, одном из основоположников современной электрохимии Борисе Семёновиче Якоби.

**М**

ориц Герман фон Якоби родился в Пруссии, в Потсдаме, в более чем состоятельной еврейской семье – его отец был личным банкиром короля Фридриха Вильгельма III. Получив начальное образование дома, в 1819–1820 годах отбывал воинскую повинность как вольноопределяющийся. В 1821 году поступил в Берлинский университет, но вскоре перевёлся в Гёттингенский

университет, где закончил физико-математический факультет. Затем до 1833 года работал архитектором в строительном департаменте Пруссии, где составлял проекты и строил здания, мосты, прокладывал шоссейные дороги, а также имел дело с эксплуатацией паровых машин.

В 1834 году Мориц Якоби переезжает в Кёнигсберг, где в университете преподавал его младший брат, математик Карл

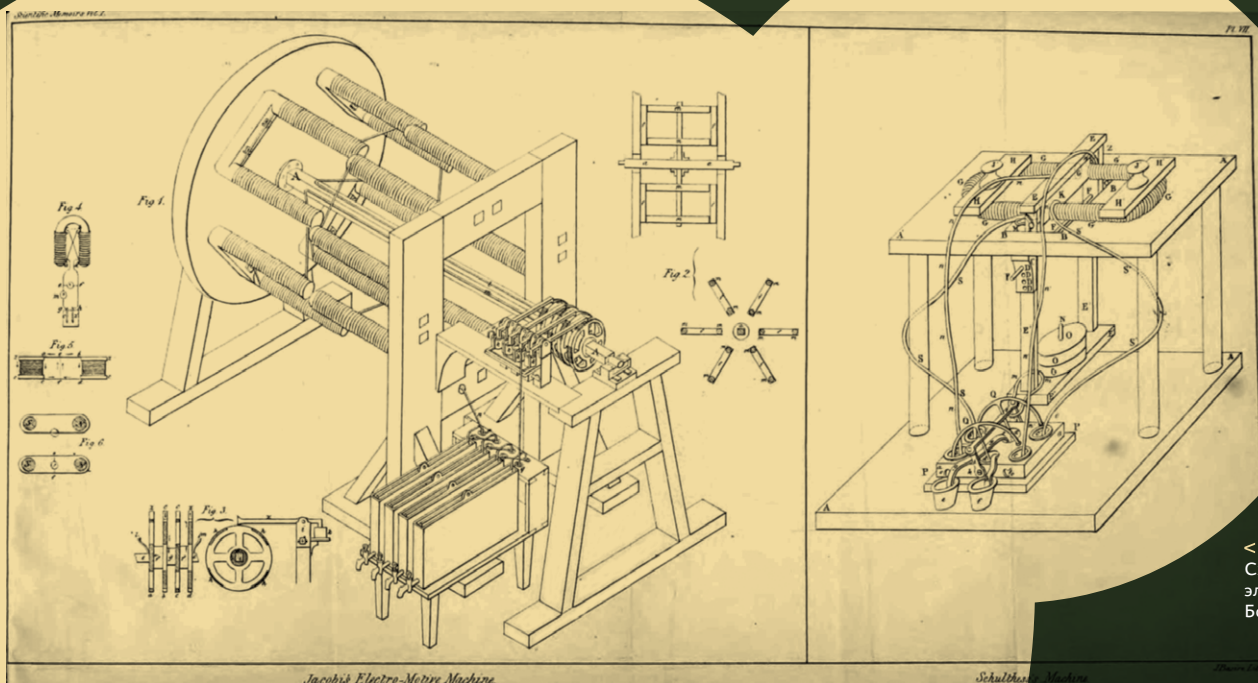


## Борис Якоби

1801–1874 гг.

Один из основоположников современной электрохимии, инженер-изобретатель. Создатель практической гальванопластики, разработчик первых электродвигателя и телеграфных аппаратов.

Якоби. Здесь же он создаёт своё первое значительное изобретение – первый в мире электродвигатель с непосредственным вращением рабочего вала, работа которого была основана на притягивании разноимённых магнитных полюсов и отталкивании одноимённых. Подобное устройство в тот момент выглядело революционно: с момента изобретения паровой машины инженеры полагали, что будущее – исключительно за поршневыми



< Схемы первых электродвигателей Бориса Якоби

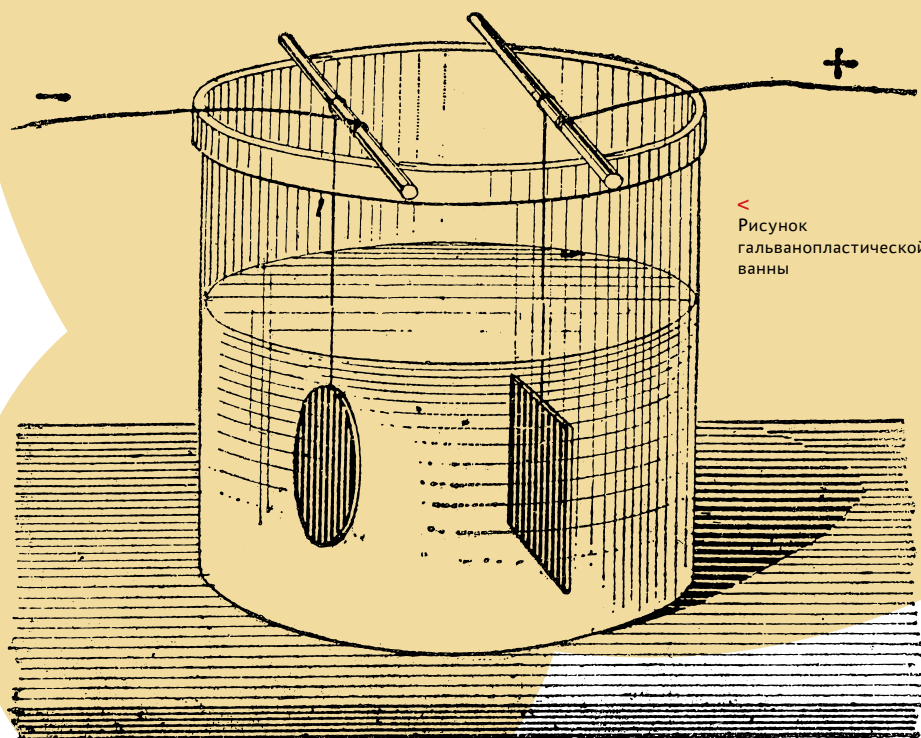
системами и возвратно-поступательной или качательной механикой.

Первый образец роторного валового электродвигателя состоял из двух групп магнитов: четыре неподвижных были установлены на раме, а остальные – на вращающемся роторе. Для попеременного изменения полярности подвижных электромагнитов служил придуманный учёным коммутатор, принцип устройства которого используется до настоящего времени в тяговых коллекторных электродвигателях, например, железнодорожных локомотивов. Двигатель мощностью около 15 Вт и частотой вращения ротора 80–120 оборотов в минуту работал от гальванических батарей и на момент создания был самым совершенным электротехническим устройством. Он поднимал пятикилограммовый груз со скоростью 30 см в секунду.

Мориц Якоби направляет рукопись с описанием нового типа двигателя в Парижскую академию наук, где работа рассматривается, получает положительные отзывы от Андре-Мари Ампера и Антуана Беккереля и публикуется в декабре 1834 года. Спустя месяц он получает приглашение из России: его работа об электродвигателе производит большое впечатление на членов Петербургской академии наук. После недолгих раздумий он выбирает Российскую империю и становится профессором кафедры гражданской архитектуры в Дерптском университете (ныне Таллин).

В течение двух лет новоиспечённый профессор готовит проект внедрения своей разработки. В 1837 году учёный подаёт в Министерство народного просвещения и Академию наук докладную записку с предложением о практическом применении своего электродвигателя «для приведения в действие мельниц, лодок, локомотивов». Предложение доводят до сведения Николая I, который находит его дельным и поручает создать «Комиссию для производства опытов относительно приспособления электромагнитной силы к движению машин по способу профессора Якоби». Её возглавляет адмирал Иван Фёдорович Крузенштерн. На реализацию проекта была выделена огромная по тем временам сумма – 50 тысяч рублей. Мориц Герман фон Якоби переезжает в Петербург, принимает российское подданство, становясь Борисом Семёновичем Якоби, и спустя почти 40 лет в конце жизни называет Россию своей второй родиной.

В рамках масштабного проекта учёный вместе с академиком Эмилием Христиановичем Ленцем построил два



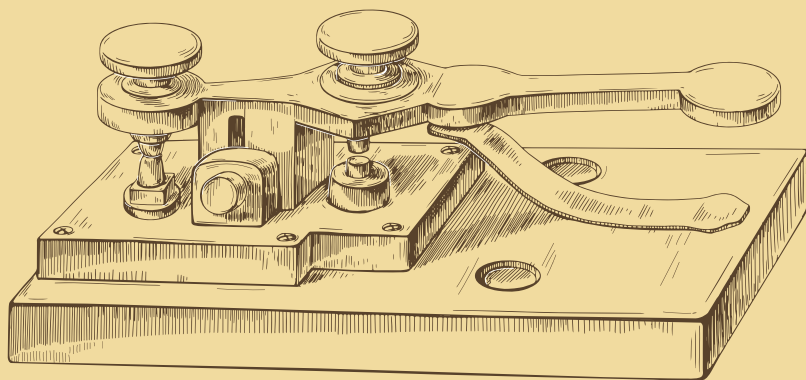
усовершенствованных и более мощных электродвигателя. В сентябре 1838 года на Неве под руководством Якоби провели испытания первого в мире электрохода – шлюпки на электродвигателе, который питала батарея из 320 гальванических элементов. За семь часов шлюпка прошла вверх и вниз по течению 14 км. В следующем году была построена лодка с элект-

**В 1949 году при строительстве Ленинградского метрополитена был обнаружен подземный кабель, проложенный Борисом Якоби. Деревянный желобок, стеклянные трубки, а внутри – проволока, обмотанная нитками с пропиткой из канифоли и воска**

ромагнитным двигателем, питаемым от 69 элементов Грове, мощностью одна лошадиная сила: судно с 14 пассажирами прошло против течения. Другой электродвигатель Якоби – Ленца катал по рельсам тележку, в которой с трудом мог поместиться человек – основной объём занимала батарея. Эта скромная тележка приходится «бабушкой» трамваю, троллейбусу, электропоезду и электрокару.

Достижения были высоко оценены: в 1839 году Борис Якоби утверждён в звании адъюнкта Императорской академии наук, через три года стал экстраординарным, а в 1847 году – ординарным академиком по технологии и прикладной химии, а позже и физике (1865).

Самым популярным у современников изобретением учёного стала гальванопластика. Технология была открыта в 1837 году и представляет собой формообразование из цветного металла при помощи осаждения его из раствора (расплава) под действием электрического тока на матрице. Применяется для получения металлических копий предметов методами электролиза. Толщина металлических осадков, наносимых при гальванопластике, варьируется от 0,25 до 2 мм. В 1840 году Борис Якоби написал работу «Гальванопластика, или Способ по данным образцам производить медные изделия из медных растворов с помощью гальванизма», которая затем была переведена на иностранные языки.



▲  
Телеграф

«Сие изобретение принадлежит исключительно России и не может быть оспорено никаким другим изобретением вне оной», – писал уроженец Пруссии.

Технология быстро получила широкое распространение в промышленности и в воспроизведении предметов изящных искусств. В Петербурге было создано предприятие, которое делало с помощью гальванопластики барельефы и статуи для украшения Исаакиевского собора, Эрмитажа, Зимнего дворца, золотило листы кровли для куполов, производило медные копии с форм для печатания денег, а также географических карт, почтовых марок, художественных гравюр.

Изобретение гальванопластики принесло учёному премию 25 тысяч рублей от русского правительства, а Академия наук присудила ему Демидовскую премию – ещё 5 тысяч рублей. Большую часть этой суммы Якоби потратил на приобретение оборудования для физического кабинета Академии наук.

Учёный внёс значительный вклад в установление единиц измерения силы тока и сопротивления, создал проволоочный эталон сопротивления, несколько конструкций гальванометров и регулятор сопротивления, изобрёл прибор для измерения электрического сопротивления, который назвал вольтаметром. Он стал одним из основоположников метрологии как научного направления, его работы в области электрических измерений ускорили решение многих проблем метрологии: установление метрической системы, разработка эталонов, выбор единиц измерений и др. Инициативы Якоби в итоге привели к заключению международного договора, согласно которому в Париже было образовано международное Бюро мер

и весов, но сам изобретатель до этого события не дожил.

Борис Якоби активно занимался развитием телеграфии и заложил основу для применения электричества в военном деле. Изобретатель сконструировал десяток различных телеграфных аппаратов, среди них телеграфный аппарат синхронного действия с непосредственной (без расшифровки) индикацией в приёмнике передаваемых букв и цифр и первый в мире буквопечатающий телеграфный аппарат (1850 год). Он руководил строительством первых подземных телеграфных кабельных линий, что заставило провести исследования в области изоляционных материалов: например, Якоби первым стал применять каучук в качестве изоляции для проводников, отказавшись от жёстких и хрупких стеклянных трубок. В 1841–1842 годах линии пишущего телеграфа соединили кабинет

**Сын Бориса Якоби Владимир дослужился до звания подполковника и провёл в 1878 году первые в России испытания телефонной связи**

императора Николая I в Зимнем дворце с кабинетом военного министра в здании Главного штаба, с Главным управлением путей сообщения. На 25-километровой подземной телеграфной линии, построенной в 1843 году и соединившей Зимний дворец с Царским Селом, был применён принцип трансляции сигналов при помощи электромагнитных реле. При этом работы учёного в области электрической телеграфии были засекречены по распоряжению императора, что привело к утрате российского приоритета в этой области и обусловило многолетнюю практику закупок русской армией иностранного, а не отечественного радиотелеграфного оборудования. В 1855 году англичанин Давид Юз получил патент на аналогичное устройство, повторяющее все принципы аппарата Якоби.

С 1839 года Борис Якоби состоял членом Комитета о минах при Морском учётом комитете и занимался вопросами минной обороны более 15 лет. В российской военной истории он остался как один из ведущих изобретателей гальванических батарей и морских противокорабельных мин нового типа, в том числе самовоспламеняющихся (гальваноударных) мин, мин с запалом от индукционного аппарата. Под руководством изобретателя Кронштадт был ограждён подводными минами с изолированными медными проводами, их пороховые заряды воспламенялись с помощью индукционных катушек. В июне 1855 года во время Крымской войны три пароходофрегата англичан – Merlin, Firefly и Dragon, а также французский корабль D'Assas подорвались на новых минах. Спустя несколько дней английский флагман Duke of Wellington выловил одну из мин и попытался исследовать «секретное оружие русских»: взрыв убил и ранил несколько десятков человек. После этого план англо-французской эскадры по нападению на Кронштадт оказался сорван. В 1856 году гальваническая команда была преобразована в Техническое гальваническое заведение, состоявшее при Корпусе военных инженеров. Оно стало одним из первых в Европе научных, конструкторских и учебных центров, занимающихся применением электричества в военных целях.

Важное значение для России имели труды Бориса Якоби, касавшиеся организации электротехнического образования. В начале 1840-х годов он составил и прочитал первые курсы по прикладной электротехнике, подготовил программу теоретических и практических занятий.

# КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПЕРСОН ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

декабрь

| 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 |    |    |    |    |    |

**4 декабря**

**Эдельгериев Руслан Сайд-Хусайнович**  
[1974 г.](#)  
помощник Президента РФ

**5 декабря**

**Багаурдинов Радий Равильевич**  
[1969 г.](#)  
генеральный директор ПАО «Колымаэнерго»

**Исламов Дмитрий Викторович**  
[1977 г.](#)  
первый заместитель председателя комитета Государственной Думы РФ по энергетике

**Павлов Вадим Алексеевич**  
[1977 г.](#)  
директор департамента реализации специальных проектов Минэнерго РФ



**Соломенников Игорь Валентинович**  
[1965 г.](#)  
директор Зауральской ТЭЦ – филиала ООО «Башкирская генерирующая компания»



**Юрьев Юрий Николаевич**  
[1961 г.](#)  
генеральный директор ООО «Интер РАО – Орловский энергосбыт»

**7 декабря**



**Таукенова Карина Маратовна**  
[1985 г.](#)  
заместитель руководителя ФАС России

**8 декабря**

**Грачёв Александр Владимирович**  
[1966 г.](#)  
генеральный директор Объединённой двигателестроительной корпорации

**Мутко Виталий Леонтьевич**  
[1958 г.](#)  
генеральный директор АО «ДОМ.РФ»



**Трубчанин Валентин Анатольевич**  
[1972 г.](#)  
генеральный директор ЗАО «Молдавская ГРЭС»



**Файзуллин Ирек Энварович**  
[1962 г.](#)  
министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ

**9 декабря**

**Оверчук Алексей Логвинович**  
[1964 г.](#)  
заместитель председателя Правительства РФ

**11 декабря**

**Конев Иван Викторович**  
[1959 г.](#)  
председатель правления – генеральный директор АО «Холдинговая компания «Энергомаш-Строй»

**13 декабря**

**Дюков Александр Валерьевич**  
[1967 г.](#)  
председатель правления – генеральный директор ПАО «Газпром нефть»

**Козлов Сергей Юрьевич**  
[1977 г.](#)  
директор филиала «Россети Сибирь» в Республике Бурятия

**16 декабря**



**Невmerzhiцкая Наталья Викторовна**  
[1974 г.](#)  
председатель правления Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний

**Пузыревский Сергей Анатольевич**  
[1976 г.](#)  
статс-секретарь – заместитель руководителя ФАС России

**17 декабря**



**Кобцев Сергей Николаевич**  
[1972 г.](#)  
генеральный директор АО «Теласи»



**Шевнин Александр Сергеевич**  
[1980 г.](#)  
генеральный директор ОАО «Сантудинская ГЭС-1»



**Оклей Павел Иванович**  
[1970 г.](#)  
член правления – руководитель центра производственной деятельности ПАО «Интер РАО»

**20 декабря**

**Пикин Сергей Сергеевич**  
[1979 г.](#)  
директор Фонда энергетического развития

**Токарев Николай Петрович**  
[1950 г.](#)  
председатель правления, президент ПАО «Транснефть»

**22 декабря**

**Назарова Наталья Васильевна**  
[1963 г.](#)  
заместитель председателя Комитета Государственной Думы РФ по энергетике

**23 декабря**



**Лихачёв Алексей Евгеньевич**  
[1962 г.](#)  
генеральный директор Госкорпорации «Росатом»

**24 декабря**



**Сниккарс Павел Николаевич**  
[1978 г.](#)  
председатель наблюдательного совета Ассоциации «НП Совет рынка»

**25 декабря**

**Шульженко Виталий Иванович**  
[1971 г.](#)  
директор филиала ПАО «РусГидро» – «Каскад Кубанских ГЭС»

**26 декабря**



**Ворожеев Дмитрий Викторович**  
[1978 г.](#)  
директор Каширской ГРЭС, Черепетской ГРЭС имени Д. Г. Жимерина – филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»

**29 декабря**

**Комаров Кирилл Борисович**  
[1973 г.](#)  
первый заместитель генерального директора – директор блока по развитию и международному бизнесу Госкорпорации «Росатом», директор АО «Атомэнергпром»



**Кулыгин Николай Владимирович**  
[1974 г.](#)  
генеральный директор ООО «РН-Энерго»

**30 декабря**



**Пономаренко Сергей Николаевич**  
[1973 г.](#)  
директор Джубгинской ТЭС и Сочинской ТЭС – филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»

**Ферапонтов Алексей Викторович**  
[1963 г.](#)  
заместитель руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору



35



На Камчатке впервые с 1970-х годов началось бурение новых скважин на Паужетской геотермальной электростанции (ГеоЭС). «Это позволит увеличить дебет пара и запустить второй агрегат, увеличив полезный выпуск в два раза, и, достигнув полного обеспечения, покрыть потребность в электроэнергии за счёт возобновляемых источников», – сообщил губернатор Камчатского края Владимир Солодов.

Всего в регионе работает три ГеоЭС компании «РусГидро» – Паужетская, Верхне-Мутновская и Мутновская – общей мощностью 74 МВт. Мощность Паужетской станции – 12 МВт.



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

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