

НОЯБРЬ 2023 года  
№ 21-22 (473-474)



ПЕРЕЗАГРУЗКА  
ПРОДОЛЖАЕТСЯ

16

# ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ



ENGIBOX  
СДЕЛАНО В РОССИИ

20

## На страже безопасности ТЭКа



ВЫЗОВЫ УГОЛЬНОЙ  
ОТРАСЛИ

30

«ЛЮБЫЕ РЕШЕНИЯ, А УЖ ТЕМ БОЛЕЕ В СТОЛЬ ВАЖНОМ ВОПРОСЕ, КАК ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ БЕСПИЛОТНИКАМ, МЫ ПРИНИМАЕМ ТОЛЬКО НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМАТИКИ И, ЕСТЕСТВЕННО, С УЧЕТОМ ИНТЕРЕСОВ КОМПАНИЙ ТЭКа», — КОНСТАТИРУЕТ ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЭКе МИНЭНЕРГО РОССИИ АНТОН СЕМЕЙКИН.

30



с. 8

ЭКРА  
СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ

QR code

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

# ОТКРЫТОЕ ИНТЕРВЬЮ

Онлайн-разговор с ведущими  
экспертами отрасли

- > прямая трансляция в ZOOM
- > запись интервью на канале YouTube
- > публикация в газете «Энергетика и промышленность России»

● АВТОРИТЕТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ● АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
● ШИРОКИЙ ОХВАТ АУДИТОРИИ

[info@eprussia.ru](mailto:info@eprussia.ru)  
[www.eprussia.ru](http://www.eprussia.ru)



 КРИПТЕН

## ЗАЩИТНЫЕ ГОЛОГРАММЫ

гарантия подлинности бренда

- Защищают продукцию от подделок
- Обеспечат контроль вскрытия
- Повысят узнаваемость бренда



 [www.krypten.ru](http://www.krypten.ru)  +7 (495) 777-07-22  [sale@krypten.ru](mailto:sale@krypten.ru)

ВАШ  
БРЕНД



**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
ГАЗЕТЫ «ЭНЕРГЕТИКА  
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
РОССИИ»  
ВАЛЕРИЙ ПРЕСНЯКОВ**

## ГАЗОВЫЙ ФОРУМ: НЕ ВЕРТОЛЕТОМ ЕДИНЫМ...

Недавний Газовый форум в Санкт-Петербурге меня удивил. Чем? Точно не вертолетом в выставочном павильоне.

Форум удивил тем, что в нем приняли участие более 500 предприятий (это – рекорд).

Причем компаниям хватило задора привезти и показать даже новые буровые (!) установки. Плюс другую крупную технику, которую из-за ее внушительных размеров разместили на парковке перед Экспоцентром.

А еще в Форуме впервые участвовал «Росатом»! В арктической зоне сосредоточено более 70% всех запасов газа РФ, а новые технологии и разработки корпорации могут помочь нефтегазовым компаниям

эффективнее работать в таких сложных климатических условиях.

В итоге специалисты из более чем 50 стран мира посетили ПМГФ! И это в наши непростые (с политической точки зрения) времена. А в течение нескольких дней на мероприятиях Газового форума выступили почти 1000 спикеров. Провели круглый стол и наше издание. На очень важную тему, объединяющую интересы газовой, электро- и теплоэнергетики. Подробности – в этом номере «ЭПР» на странице 16.

Из неожиданного. Я согласился выступить в несвойственной мне роли «почти телевизионного» ведущего. Прямо на форуме работала Открытая ТВ-студия компании «ЭкспоФорум-Интернэшнл» (организатор форума).

Была трансляция эфира в социальной сети «ВКонтакте». И в течение дня в студии проходили интервью с руководителями предприятий.

Теперь интервью доступны на ютуб-канале газеты «Энергетика и промышленность России».

Интересные мнения, идеи и предложения достойны того, чтобы их услышали коллеги со всей нашей огромной страны.



8

### ТЕМА НОМЕРА

**Антон Семейкин:  
Угрозам безопасности  
надо противодействовать,  
но эта работа должна  
быть рациональной**

В последние два года российский ТЭК столкнулся с беспрецедентными вызовами, на которые пришлось оперативно реагировать. Причем зачастую – действуя на опережение.

О направлениях государственной деятельности в области безопасности, о том, какую деятельность ведет в этом направлении созданный пять лет назад Департамент экономической безопасности в ТЭКе Минэнерго России, рассказал его директор Антон Семейкин шеф-редактору «ЭПР» Славяне Румянцевой.



15

### ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ

**ТУРБИНЫ СТАНОВЯТСЯ  
БЛИЖЕ:  
«СИЛОВЫЕ МАШИНЫ»  
ЗАПУСТИЛИ ПРОИЗВОДСТВО  
ЛИТЫХ ЛОПАТОК ГАЗОВЫХ  
ТУРБИН**

На новом высокотехнологичном производстве АО «Силовые машины» впервые в России внедрена критически важная технология создания отливок лопаток горячего тракта газовых турбин большой мощности. Здесь будет выпускаться 16 комплектов литых лопаток в год с возможностью увеличения до 24 комплектов.



16

### ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ

**РЫНОК  
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЯ:  
ПЕРЕЗАГРУЗКА  
ПРОДОЛЖАЕТСЯ**

Санкции, уход из России ведущих западных производителей, трудности с сервисным обслуживанием не смогли остановить развитие отечественного энергомашиностроения – рынок продолжает двигаться вперед с учетом новых реалий и при активной поддержке государства.



25

### ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Как открыть «окно  
возможностей»?  
К развитию  
промышленного  
потенциала нужно  
подходить комплексно**

Развитие перспективных энергетических технологий, возможности промышленного потенциала в рамках евразийской интеграции и выхода на новые рынки обсудили участники научно-практической конференции «Территория энергетического диалога».



31

### ЭКОЛОГИЯ

**ЗОЛОШЛАКИ:  
КОГДА ОТХОДЫ ПРИНОСЯТ  
ДОХОДЫ**

Тема использования золошлаковых отходов (ЗШО) для России не нова. О необходимости неизбежного побочного продукта угольных ТЭС и вариантах его переработки экспертное сообщество дискутировало не один десяток лет. И хотя некоторые практические успехи РФ в этом направлении уже достигнуты, полувековой опыт Китая подтверждает, что возможности исчерпаны далеко не все.



37

### ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

**Они всё знают:  
как шпионы воруют  
наши данные**

Кто в детстве не придумывал с другом секретные шифры и не собирал всевозможные устройства для прослушивания и слежки за «подозрительными» объектами? Но времена шалостей прошло. И где-то хранится информация о том, что хранится в вашем холодильнике, сколько раз за ночь вы перевернулись налево и какую сумму потратили на обеды.

**5-6 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ**

**7 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ**

**8-14 | ТЕМА НОМЕРА**

Антон Семейкин:  
Угрозам безопасности надо  
противодействовать, но  
эта работа должна быть  
рациональной

Профилактика  
вместо контроля

Безопасность труда  
гарантирует «цифра»

**15-19 | ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ**

Турбины становятся ближе:  
«Силовые машины»  
запустили производство  
литых лопаток газовых  
турбин

Рынок  
энергомашиностроения:  
перезагрузка продолжается

**20-23 | ПРОИЗВОДСТВО**

ENGIBOX на выставке  
«Электроника России»

ENERGON стал организатором  
первой

федеральной конференции  
по энергорезервированию  
в РЭУ им. Г.В. Плеханова

**24 | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ**

**25 | ТЕНДЕНЦИИ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Как открыть «окно  
возможностей»?

**26 | ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА**

Новации в сфере ВИЭ

**27 | КАДРЫ**

**28-29 | АВТОМАТИЗАЦИЯ  
И ИТ**

Искусственный интеллект  
в ТЭКе

Инфобезопасность  
и киберзащита для  
промышленных систем:  
отраслевое применение

**30 | УГОЛЬ**

Угольная отрасль:  
вызовы на пути развития

**31 | ЭКОЛОГИЯ**

**32 | ЗАКОНЫ**

**33-35 | ВЫСТАВКИ  
И КОНФЕРЕНЦИИ**

**36 | ЛИЧНОСТЬ**

Чжун Линь Ван

**37 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД**

Они всё знают...

**38-39 | МИРОВАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА**

**40 | Р. С.**



Анастасия Бондаренко,  
статье-секретарь – заместитель министра  
энергетики РФ:



комплексные угрозы безопасности, с которыми российская топливно-энергетическая отрасль столкнулась сегодня, требуют таких же комплексных и системных ответных мер.

256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса», принятый в 2011 году, создавался в гораздо более спокойное время. И сам закон, и подзаконные акты принимались для мирного времени, когда угрозы, ставшие сегодня настоящими, рассматривались лишь как теоретически возможные.

При этом доктрина энергетической безопасности, утвержденная Президентом в 2019 году, остается актуальной. Благодаря этому документу все вызовы и угрозы четко обозначены и структурированы.

Работая над проектом энергетической стратегии развития России до 2050 года, Минэнерго предусмотрело отдельный раздел по совершенствованию регулирования в сфере безопасности. Речь идет не только об антитеррористической безопасности, но и о категорировании объектов ТЭКа и степеней влияния последствий атак на них».

Продолжение темы на с. 8



**Кулапин  
Алексей Иванович**

Генеральный директор ФГБУ  
«Российское энергетическое  
агентство» Минэнерго России



**Бобылев  
Петр Михайлович**

Директор Департамента угольной  
промышленности Минэнерго России



**Васильев  
Дмитрий Андреевич**

Начальник управления регулирования  
электроэнергетики Федеральной  
антимонопольной службы России



**Селезнев  
Валерий Сергеевич**

Первый заместитель председателя  
Комитета Государственной Думы  
по энергетике



**Лифшиц  
Михаил Валерьевич**

Председатель совета директоров  
АО «РОТЕК» и АО «Уральский  
турбинный завод»



**Токарев  
Олег Павлович**

Генеральный директор  
ООО «ОДК-Турбины большой  
мощности»



**Дзюбенко  
Валерий Валерьевич**

Директор ассоциации  
«Сообщество потребителей энергии»



**Купчиков  
Тарас В'ячеславович**

Председатель  
Исполнительного комитета  
Электроэнергетического Совета СНГ



**Вологжанин  
Дмитрий Евгеньевич**

Директор ассоциации «Совет  
производителей энергии»



**Золотова  
Ирина Юрьевна**

Директор Центра отраслевых исследований  
и консалтинга Финансового университета при  
Правительстве РФ, генеральный директор  
Национальной ассоциации развития вторичного  
использования сырья (РАВИС)



**Кутузов  
Владимир Михайлович**

Президент Санкт-Петербургского  
государственного  
электротехнического университета  
«ЛЭТИ», д. т. н., профессор



**Долматов  
Илья Александрович**

Директор Института экономики  
и регулирования инфраструктурных  
отраслей НИУ «Высшая школа  
экономики»



**Саакян  
Юрий Завенович**

Генеральный директор  
АНО «Институт проблем естественных  
монополий»,  
К. ф.- М. н.



**Швельов  
Владимир Сергеевич**

Заместитель исполнительного  
директора ООО «Релематика»



**Лушников  
Олег Георгиевич**

Исполнительный директор  
Ассоциации «Гидроэнергетика России»



**Замосковный  
Аркадий Викторович**

Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ»  
(Объединение работодателей  
электроэнергетики)



**Фролова  
Мария Дмитриевна**

Начальник пресс-службы  
ООО «Газпром энергохолдинг»



**Рогалев  
Николай Дмитриевич**

Ректор Московского  
энергетического института (МЭИ),  
д. т. н.



**Корниенко  
Денис Геннадьевич**

Заместитель генерального директора  
по коммерческим вопросам ООО  
«Газпром газомоторное топливо»



**Офицеров  
Юрий Борисович**

Председатель общественной  
организации «Всероссийский  
Электропрфсоюз»



**Иванов  
Егор Николаевич**

Директор по внешним связям, советник  
руководителя Федеральной службы по  
труду и занятости (Роструд), начальник  
управления государственного надзора  
в сфере труда



**Габриелян  
Владимир Георгиевич**

Президент компании  
«Лайтинг Бизнес Консалтинг»,  
председатель оргкомитета премии  
«Золотой фотон»



**Румянцева  
Славяна Владимировна**

Координатор экспертного совета  
editor@eprussia.ru

Природный газ стал одним из основных источников энергетического перехода, без его использования достичь углеродной нейтральности в современных условиях будет практически невозможно. Об этом министр энергетики Николай Шульгинов заявил на пленарной сессии Петербургского международного газового форума-2023.

**Н**иколай Шульгинов отметил, что снижение в 2022 году мирового спроса на природный газ на 1,6% в дальнейшем будет компенсировано за счет увеличения потребления в Азии и Африке.

По словам министра, в глобальном масштабе в долгосрочной перспективе ожидается рост потребления электроэнергии, поэтому и доля газовой генерации тоже будет постепенно увеличиваться.

Кроме того, уверен он, сохранится и общемировая тенденция по достижению углеродной нейтральности, но движение к этой цели исключительно за счет ВИЭ-проектов чревато увеличением финансовой нагрузки на конечных потребителей. Поэтому расширение «зеленой» повестки закладывает основу для роста мирового рынка газа как топлива

## На пути к углеродной нейтральности



Фото 123RF

переходного периода, сказал Николай Шульгинов.

«Газ — это уникальный инструмент достижения углеродной нейтральности», — подчеркнул министр.

Говоря о Европе, глава Минэнерго отметил, что из-за планомерной политики Еврокомиссии по отказу от российского энергоресурса в ЕС сформировался волатильный рынок газа, а спотовые цены выросли с \$400 в сентябре до \$600 в октябре.

Фактически, добавил Николай Шульгинов, на европейском газовом рынке складывается система одного покупателя.

«Это создание рынка одного покупателя — они агрегируют спрос и пытаются таким образом оказывать влияние на производите-

лей», — пояснил министр. Такие действия, по его словам, дестабилизируют глобальный рынок.

Он также считает, что даже при практически заполненных подземных хранилищах газа (ПХГ) ЕС не сможет пройти зимний сезон исключительно на одних этих запасах — для удовлетворения спроса потребуются дополнительные объемы.

«Только поставки российского газа могли бы действительно снизить спотовые цены в ЕС», — сказал министр.

Дальнейший рост спроса на газ будет обусловлен увеличением производства удобрений, метанола и в целом развитием промышленности, включая металлургию, заключил Николай Шульгинов.

Президент России Владимир Путин подписал новый федеральный закон, который предусматривает внедрение целевой модели управления спросом на электроэнергию.



Фото 123RF

**Ф**едеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» и отдельные законодательные акты Российской Федерации определяет статус агрегаторов управления спросом и их участие на оптовом рынке, а также вводит новую услугу по управлению изменением режима потребления электрической энергии.

Новый механизм должен начать действовать с 1 января 2024 года.

Это позволит оптимизировать работу энергетической системы путем замещения дорогой генерации услугами потребителей.

Также изменения затрагивают условия соблюдения финансовой дисциплины и предусматривают мониторинг финансового состояния генерирующих и энергосбытовых компаний.

По словам статс-секретаря — заместителя министра энергетики РФ Анастасии Бондаренко, изменения законодательства об электроэнергетике направлены на создание правовой основы для функционирования системы управления спросом на электрическую энергию. В частности, закрепляется новый правовой статус «агрегатора управления спросом на электрическую ener-

## Управление спросом получило модель

гию» и вводится обязательность раскрытия информации о совокупном экономическом эффекте от оказания услуг по управлению режимом потребления.

«Принятые решения будут способствовать развитию механизмов управления спросом в электроэнергетике. Агрегатор управления спросом по заявке потребителя на изменение его профиля потребления, например, в пиковые часы работы самой дорогой и неэффективной генерации, по согласованию с Системным оператором будет доводить до потребителей и распределять необходимый объем разгрузки. Таким образом, технологические возможности потребителей по изменению своего спроса дают им возможность реального влияния на формирование рыночной цены на электроэнергию и снижения объемов дорогой («пиковой») и не

рассчитанных. Положительный экономический эффект — это снижение стоимости электрической энергии для всех потребителей», — пояснила статс-секретарь — заместитель министра.

Анастасия Бондаренко также отметила, что в части изменений по укреплению финансовой дисциплины на оптовом рынке гарантированные поставщики и энергосбытовые компании будут лишены статуса субъекта оптового рынка за превышение установленных Правительством показателей задолженности перед сетевыми организациями за услуги по передаче электроэнергии.

«Положительный эффект — это повышение качества и надежности электроснабжения потребителей. Мониторинг финансовых показателей сбытов будет осуществлять Совет рынка», — сообщила Анастасия Бондаренко.

## Поддержку ВИЭ усовершенствуют

Минэнерго подготовило проект постановления Правительства РФ по совершенствованию механизмов поддержки проектов ВИЭ на оптовом рынке.

Проект предусматривает изменение порядка применения индексации ценовых параметров инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов солнечной генерации при расчете цены на мощность в отношении указанных объектов. Речь о проектах, отобранных по конкурсу в 2021 году.

Цель предложенной меры — компенсировать произошедший рост капитальных вложений в строительство таких объектов. Применять скорректированный порядок индексации предполагается в период инвестиционной фазы (т.е. до ввода проекта в эксплуатацию) в отношении 18 проектов строительства солнечной генерации с плановыми датами начала поставки с 2024 по 2026 г. и совокупной мощностью 775 МВт.

Для компенсации эффекта увеличения платы за мощность и исключения роста совокупной нагрузки на потребителей оптового рынка параллельно будет предусмотрено соразмерное снижение базовых предельных величин годового объема поддержки использования ВИЭ, а также уменьшение базовых предельных величин показателя эффективности размещения, расширения территорий, на которых возможно их строительство, за счет запланированного включения регионов Дальнего Востока в состав цено-вых зон оптового рынка электрической энергии и мощности, проект постановления предусматривает перенос очередного отбора проектов на оптовом рынке на декабрь 2024 года.

## Оплата «по среднему»

Государственная дума Федерального собрания РФ приняла закон, который дает возможность московским властям самостоятельно устанавливать условия платы за отопление, особенно в отношении среднемесячного потребления тепла.

Сейчас в столице платежи за отопление начисляются равномерно в течение года на основе предыдущего годового объема потребления тепла. Однако данный закон позволяет учитывать информацию о потребленном объеме тепла не только за один год, но

и за более длительный период, такой как три или пять лет.

Впоследствии подобный подход может быть распространен и на другие регионы России.

Материалы подготовил  
Иван НАЗАРОВ





## Развитие энергетики требует средств

*Проект федерального бюджета на ближайшие три года предусматривает финансирование госпрограммы «Развитие энергетики» в объеме около 88 млрд рублей.*

инфраструктуры, укрепление технологического суверенитета, сотрудничество с дружественными странами, восстановление и развитие отраслей ТЭКа в новых субъектах страны.

«Решение этих задач, — прокомментировал министр, — обеспечивается, прежде всего, силами компаний, причем в условиях повышения налоговой нагрузки и ограничения роста тарифов с минимальным привлечением средств федерального бюджета».

Госпрограмма «Развитие энергетики», напомнил глава Минэнерго, направлена на достижение сразу нескольких ключевых целей: ускорить диверсификацию экспорта энергоресурсов, повысить эффективность обеспечения ими внутреннего рынка, адаптировать топливно-энергетический комплекс к «зеленой» повестке и декарбонизации, повысить инвестиционную привлекательность ТЭКа в целом.



## Безопасность при удаленном управлении

*Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило новый национальный стандарт, определяющий правила применения защищенных протоколов информобмена при дистанционном управлении в электроэнергетике.*

**Н**овый национальный стандарт ГОСТ Р 71077-2023 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы» был утвержден ведомством.

Согласно новому определению были установлены требования и предписания по применению защищенных про-

токолов с целью гарантировать безопасность передачи информации при удаленном управлении в электроэнергетической сфере.

Он вводится в действие с 1 декабря 2023 года.

**Подготовил**  
**Евгений ГЕРАСИМОВ**



## Условия для наращивания производства СПГ

*Совет Федерации одобрил два федеральных закона о внесении изменений в Федеральный закон «Об экспортне газа», направленных на поддержку производства и наращивание экспорта СПГ.*

Право на экспорт сжиженного природного газа (СПГ) предоставляется компаниям с госучастием, которые являются

пользователями участков недр на суше, полностью или частично расположенных севернее 67 градуса северной широты (Красноярский край, Ненецкий, Ямало-Ненецкий автономные округа). А также компаниям, реализующим крупнотоннажные проекты по производству СПГ в соответствии с документами стратегического планирования Российской Федерации в сфере энергетики.

«Изменения позволят создать условия для наращивания производства СПГ в объеме более

100 млн тонн в год с 2030 года, увеличив экспортный потенциал России. Монетизация крупных запасов газа с перспективных СПГ-проектов будет также способствовать созданию дополнительных рабочих мест, развитию производства отечественного оборудования для производства СПГ, а также достижению значительного мультиплексивного эффекта в ряде других отраслей», — пояснила статс-секретарь — заместитель министра энергетики Анастасия Бондаренко.

## СиПР ЭЭС 2024–2029 прошел общественное обсуждение

*В ходе прошедшего 1–30 сентября общественного обсуждения проекта Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2024–2029 годы (СиПР ЭЭС 2024–2029) Системный оператор получил 994 предложения по доработке. Почти третья из них полностью или частично учтена в проекте СиПР.*

**С**иПР ЭЭС России наряду с Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики относится к числу основных стратегических документов новой системы планирования перспективного развития электроэнергетики, действующей с 1 января 2023 года. Разрабатывается Системным оператором во взаимодействии с органами исполнительной власти субъектов РФ и субъектами отрасли ежегодно на шестилетнюю перспективу.

Авторами предложений выступили 44 юридических и 4 физических лица. Максимальное число — 845 предложений — поступило со стороны сетевых организаций, в том числе 769 предложений от

ПАО «Россети» и его дочерних и зависимых обществ. 124 предложения внесли представители генерирующих компаний.

«Отличительной чертой общественного обсуждения проекта нового СиПР стало существенное сокращение числа предложений по доработке документа, поступивших от заинтересованных лиц, при значительном повышении их качества. В прошлый раз — в рамках общественного обсуждения СиПР ЭЭС 2023–2028 — мы получили в два раза больше предложений, но для учета соответствовали 20% из них. В этот раз полностью либо частично учтено 28%. На наш взгляд, это демонстрирует гораздо более высокую степень погруженности авторов предложений в особенности новой системы планирования перспективного развития и более глубокую проработку самих предложений», — отмечает директор по развитию ЕЭС Системного оператора Денис Пилениекс.

Абсолютное большинство — 855 предложений — касалось внесения в проект СиПР ЭЭС изменений по составу, параметрам, срокам реализации или включению дополнительных электросетевых мероприятий. 85 предложений предусматривали изменения по составу, параметрам или срокам реализации мероприятий по генерирующему оборудованию. 15

# Энергоагрегаты для месторождения на Ямале

**Объединенная двигателестроительная корпорация (входит в Госкорпорацию «Ростех») поставит в интересах «Газпрома» на Бованенковское месторождение партию газотурбинных энергетических агрегатов. Оборудование суммарной мощностью 42 МВт будет снабжать электроэнергией объекты добычи. Поставка семи единиц ГТА-6РМ состоится в 2024 году.**

«**О**беспечение ключевых, стратегически значимых объектов добычи современным, высокоэффективным и надежным отечественным газотурбинным оборудованием является нашей приоритетной задачей. ОДК поставляет газотурбинные агрегаты на Бованенковское месторождение «Газпрома» уже более десяти лет. С учетом новой поставки суммарная мощность поставленного оборудования достигнет 550 МВт», — сказал **первый заместитель генерального директора Госкорпорации «Ростех» Владимир Артяков.**

Газотурбинные агрегаты ГТА-6РМ мощностью 6 МВт разработа-



ны и выпускаются предприятием «ОДК-Газовые турбины» с применением газотурбинных двигателей ГТД-6РМ производства «ОДК-Сатурн». Они являются наиболее востребованным и широко применяемым энергетическим продуктом ОДК. В период с 2006 по 2023 год выпущено более 80 агрегатов суммарной мощностью 500 МВт.

«Комплексный подход в поставках газотурбинной техники позволяет ОДК обеспечить компании топливно-энергетического комплекса России всем необходимым оборудованием для энергоснабжения и транспортировки углеводородов. Мы предлагаем нашим заказчикам газотурбинные двигатели и установки, а также газотурбинные агрегаты в широком диапазоне мощности от 2,5 до 25 МВт. Очередная поставка ГТА-6РМ состоится в конце 2024 года», — сказал **генеральный директор компании «ОДК Инжениринг» Андрей Воробьев.**

## Подарок для Таежного поселка

**Завершен плановый ремонт высоковольтной подстанции «Таежная» в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре. Энергообъект является главным центром питания одноименного поселка с населением более 1,5 тысячи человек. На повышение надежности электроснабжения потребителей компания направила 1 млн рублей.**



Также на энергообъекте проведено техническое обслуживание распределительного щита 0,4 кВ и установлен новый конденсатор связи для оперативной обработки сигналов с подстанции на диспетчерский пульт.

**Д**ля подготовки подстанции к периоду максимальных нагрузок энергетики осуществили ремонт 2 силовых трансформаторов общей мощностью 12,5 МВА и 2 трансформаторов собственных нужд, которые обеспечивают функционирование телемеханики и устройств реальной защиты и автоматики.

# Импортозамещение ПО — главный вызов

**Сегодня главный вызов для предприятий энергетики — импортозамещение и разработка российских цифровых продуктов. В этом уверен генеральный директор «Ультиматек» Павел Растопшин.**



Павел Растопшин

«**Е**сли с заменой ПО можно работать, то замена серверного оборудования и всей микроэлектроники — вопрос намного более сложный.

Это не только важный тренд с точки зрения поддержки бесперебойности работы отрасли, но и требующий больших финансовых вложений: в России емкость рынка SCADA-систем, которые нужны для организации сбора данных и автоматизации технологических процессов, в 2010–2016 годах составляла 30–35 млрд рублей. Эти средства направлялись на внедрение именно импортного ПО. Сейчас все это ПО нам нужно заменить.

В ТЭКе информационной безопасности всегда уделялось особое внимание. Еще в 1995 году вышел указ президента РФ о запрете прямого соединения технологических сегментов ЛВС с открытым интернетом. А в 2022 году меры защиты энергокомпаниями были значительно усилены, т.к. энергетический сектор РФ стал одной из основных мишеней кибермошенников. Многие компании ТЭКа полностью закрыли свои периметры на доступ извне. Это оправданно, так как для ИБ используется в основном все еще импортное

оборудование и ПО. Риски внешних киберугроз снижаются после замены решений по ИБ, что уже происходит.

Важный тренд — повышение безопасности автоматизированных систем управления технологическим процессом. Сейчас мы фиксируем активный рост проектов в теплоэнергетике по замещению импортных систем АСУ ТП на европейских газотурбинных установках. Это как раз то, что работает на достижение технологического суверенитета российской энергетики за счет снижения зависимости от технологий иностранных вендоров. Промышленные системы — привлекательный объект для кибератак. При воздействии на АСУ ТП может нарушиться технологический процесс, что приведет к остановке производства, поэтому переход на российские решения сведет к минимуму риски несанкционированного доступа извне к объектам КИИ или появления незадокументированных механизмов — в программах промышленных контроллеров».

## Инновационные технологии для Поволжской подстанции

**Началась модернизация одного из крупнейших центров электроснабжения Поволжья — подстанции 500 кВ «Азот».**

**Н**а подстанции 500 кВ, питающей северо-запад Самарской области, будут внедрены инновационные решения. Они позволят повысить энергоэффективность и увеличить ресурс силового оборудования при сохранении высокой надежности его работы.

На двух автотрансформаторах общей мощностью 1051 МВА установят интеллектуальную систему управления охлаждением. Она будет контролировать работу вентиляторов и маслонасосов на основе поступающих в режиме реального времени данных о температуре окружающей среды и оборудования, режимах его работы.

Благодаря этому оптимизируется загрузка устройств. Расход электроэнергии на собственные нужды, затрачиваемой на охлаждение трансформаторов, снизится до 25%.

Работы проводятся в рамках национального отраслевого проекта «Энергоэффективная подстанция», инициатором и ключевым участником которого являются «Россети». Аналогичные технологии уже применяются на объектах высокого и сверхвысокого классов напряжения на Дальнем Востоке и Урале, в Сибири, центральных и южных регионах. Подстанция 500 кВ «Азот» — первый центр питания Самарской области, где реализуются такие решения.

Подготовил Иван Назаров

надёжная энергия!



**ЭЛЕКТРОФИЗИКА**  
РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СУХИХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ



**ТРАНСФОРМАТОРНОЕ И РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

- МОЩНОСТЬ ОТ 10 кВА ДО 25000 кВА  
- НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ

196641, Санкт-Петербург, п. Металлострой,  
Дорога на Металлострой, д. 3 корп. 2.  
Тел: (812) 334-22-57, тел./факс: (812) 464-62-33.  
[info@electrofizika.spb.ru](mailto:info@electrofizika.spb.ru), [www.electrofizika.ru](http://www.electrofizika.ru)

НА ПРАВАХ РЕПЛИКИ

*В последние два года российский топливно-энергетический комплекс столкнулся с беспрецедентными вызовами, на которые пришлось оперативно реагировать. Причем зачастую — действуя на опережение. О направлениях государственной деятельности в области безопасности, о том, какую деятельность ведет в этом направлении созданный пять лет назад Департамент экономической безопасности в ТЭКе Минэнерго России, его директор Антон Семейкин рассказал шеф-редактору «ЭПР».*

— Антон Юрьевич, Департамент экономической безопасности в ТЭКе Минэнерго России занимается всеми аспектами безопасности. Кроме угроз, связанных с действиями недружественных сторон в отношении объектов ТЭКа, остаются актуальными и правонарушения в сфере экономической безопасности...

— Да, работа нашего Департамента очень разноплановая. По своему функционалу Департамент является уникальным структурным подразделением, не имеющим аналогов в других «гражданских» министерствах и ведомствах. Департамент в режиме «единого окна» осуществляется функционал по вопросам мобилизационной работы, противодействия киберугрозам, обеспечения безопасности объектов ТЭКа, взаимодействует с аппаратом Совета Безопасности Российской Федерации, Национальным антитеррористическим комитетом, Главным управлением специальных программ Президента Российской Федерации, правоохранительными и надзорными органами. Помимо этого, мы осуществляем функции финансового аудита и контрольно-ревизионной работы, профилактики коррупционных правонарушений. Фактически мы представляем собой единый комплекс экономической безопасности.

В рамках проводимой работы по противодействию правонарушениям в сфере ТЭКа Департамент осуществляет свою деятельность в рамках требований ФЗ №182 «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации».

Понимая важнейшую роль ТЭКа в экономике страны и в обеспечении безопасности государства в целом, а также осознавая масштабы ущерба государственным интересам и интересам крупных организаций ТЭКа, причиняемого в результате совершения противоправных деяний, Правительством Российской Федерации в 2020 году было принято решение о создании на площадке Минэнерго России рабочей группы по профилактике правонарушений в сфере экономической безопасности ТЭКа.



## Антон Семейкин:

Угрозам безопасности  
надо противодействовать,  
но эта работа должна  
быть рациональной

Основными задачами рабочей группы являются выработка и реализация комплекса скоординированных мер, направленных на выявление и устранение причин и условий, способствующих совершению правонарушений в сфере экономической безопасности в ТЭКе, а также осуществление мониторинга состояния профилактики правонарушений в сфере экономической безопасности в ТЭКе.

В состав рабочей группы входят представители Генеральной прокуратуры Российской Федерации, ФСБ России, МВД России, Росфинмониторинга, ФНС России, ФССП России. К деятельности рабочей группы при необходимости привлекаются представители органов исполнительной власти субъектов

Российской Федерации и крупных компаний ТЭКа.

Указанная рабочая группа является «пионерским проектом», предназначенным для консолидации усилий правоохранительных органов и органов государственной власти в сфере обеспечения экономической безопасности ТЭКа, направленные на пресечение противоправных действий в отрасли.

Департамент играет ключевую роль в деятельности рабочей группы.

Фактически работники Департамента выполняют функцию «правоохранителя» в ТЭКе. В Департаменте работают сотрудники, которые, с одной стороны, имеют богатый опыт службы в правоохранительных органах, а с другой — обладающие специ-

## НА СТРАЖЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЭКА

альными познаниями в функционировании различных отраслей ТЭКА.

Энергетика представляет собой очень сложную, специфическую и постоянно совершенствующуюся структуру. Сотрудникам правоохранительных органов, не обладающим соответствующей компетенцией, зачастую довольно сложно самостоятельно дать надлежащую процессуальную оценку тем или иным противоправным действиям, совершенным в сфере ТЭКА, и определить их верную правовую квалификацию.

В рамках деятельности рабочей группы сотрудники Департамента выступают в качестве специалистов-аналитиков. Используя имеющейся опыта в правоохранительной деятельности, а также специальные познания в отраслях ТЭКА, мы помогаем представителям правоохранительных органов проанализировать имеющиеся материалы о противоправной деятельности в сфере ТЭКА с точки зрения действующего законодательства и специфики той или иной отрасли ТЭКА, а также дать верную профессиональную оценку указанным действиям.

Еще раз хочу акцентировать внимание на то, что Департамент не подменяет собой правоохранительные органы. Проведение оперативно-розыскных мероприятий, следственных действий, возбуждение уголовных дел, сбор доказательств, дача процессуальной оценки действиям виновных лиц относится к исключительной компетенции правоохранительных и судебных органов. Мы оказываем аналитическое и экспертное содействие правоохранительным органам при осуществлении вышеуказанной деятельности с учетом специфики отрасли.

Кроме того, работники Департамента выступают в роли «связующего» звена во взаимоотношениях представителей правоохранительных и надзорных органов при выявлении и пресечении противоправных действий в сфере ТЭКА.

Указанная совместная деятельность в рамках рабочей группы дала положительные результаты. С нашей помощью был возбужден ряд резонансных уголовных дел по факту совершения преступлений в сфере ТЭКА, связанных с хищением денежных средств, принадлежащих крупным энергетическим предприятиям. Хищением денежных средств из бюджетов различных уровней. А также легализацией похищенных денежных средств. Ряд уголовных дел направлен в суд. Расследование некоторых уголовных дел продолжается.

Помимо этого, результаты деятельности рабочей группы способствуют формированию, а также выработке предложений по совершенствованию действующего законодательства.

В этом и есть суть проводимой нами работы в сфере профилактики правонарушений в сфере ТЭКА.

Также Департамент на постоянной основе осуществляет взаимодействие с представителями подразделений безопасности крупнейших компаний ТЭКА в це-

лях выявления и пресечения противоправных действий, осуществляемых в отношении указанных компаний, своевременно анализируя и доводя соответствующую информацию до сведения правоохранительных органов.

— В последние годы появились новые виды преступлений, например, связанные с выводом капиталов за рубеж...

— Да, в настоящее время это одна из наиболее актуальных проблем не только в сфере ТЭКА, но и в экономике в целом. Вывод финансовых активов крупных энергетических компаний за рубеж, зачастую сопряженных с их хищением, противодействует исполнению поручений Президента Российской Федерации по деофшоризации отраслей экономики, в том числе и энергетики.

В настоящее время государством активно реализуется механизм изъятия и обращения в доход государства денежных средств и активов, полученных чиновниками и коммерческими организациями в результате совершения противоправных действий, в том числе связанных с нарушением законодательства в сфере противодействия коррупции и выведенных за рубеж.

В качестве иллюстрации данной проблемы могу привести свежий пример. Недавно при участии Департамента удалось вернуть из-за рубежа активы крупнейшей энергетической организации ПАО «ТТК-2», принадлежавшие бывшему сенатору, находящемуся в международном розыске. Указанные активы были приобретены им и выведены за рубеж в результате осуществления незаконной предпринимательской деятельности в нарушение запретов, установленных законом. По иску Генеральной прокуратуры Российской Федерации судом указанные активы были арестованы и обращены в доход государства.

Подача и удовлетворение указанного антикоррупционного иска позволило в кратчайшие сроки вернуть государству активы, которые оцениваются в десятки миллиардов рублей.

Но самое главное, удалось предотвратить банкротство указанного предприятия и обеспечить стабильное энергоснабжение пяти регионов Российской Федерации. Таким образом, создан положительный прецедент в правоохранительной практике, который позволит возвращать из-за рубежа незаконно выведенные финансы и активы.

Конечно, многим такой механизм не нравится, и в первую очередь — людям с большими административными и финансовыми ресурсами. Для изменения сложившейся ситуации и для защиты интересов государства нужно объединение усилий правоохранительных органов и нас — людей «с горячими глазами». Людей, которые хотят работать честно, по закону и помогать своему государству в такое непростое время.

При этом главное — не допустить «перегибания палки». В каждом случае необходимо тщатель-

## НА СТРАЖЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЭКА

но и беспристрастно разбираются: при каких обстоятельствах заработаны указанные денежные средства. Идет ли речь о нарушении закона или об осуществлении законной предпринимательской деятельности. Но в принципе это очень правильный и эффективный механизм.

Весь смысл проводимой работы по деофшоризации экономики сводится к одному простому принципу: «Хочешь зарабатывать в нашей стране? Находись в этой стране! Работай в этой стране! Приноси доход не только себе, но и своему государству, которое создает тебе для этого все необходимые условия!»

**— А что вы можете сказать о других новых видах правонарушений, таких как майнинг, противодействие объединению ТСО и т.д.? По этим новым направлениям тоже нарабатываются правоприменительная практика?**

— Говоря о процессе консолидации ТСО, следует понимать, что для рынка и для государства гораздо выгоднее иметь крупные сетевые организации, деятельность которых прозрачна. Речь идет об организациях, деятельность которых можно регулировать, понимая при этом, каковы истинные цели их деятельности, кому они принадлежат, в каком состоянии они содержат электросетевое хозяйство, какие меры принимаются указанными организациями для улучшения состояния электросетевого комплекса. Необходимость консолидации ТСО продиктована сложившейся ситуацией в сфере электроэнергетики.

К сожалению, в настоящее время существует большое количество независимых территориальных сетевых организаций, зачастую аффилированных с местными властями или местными представителями бизнеса. Они преследуют лишь одну цель — побыстрее заработать и уйти с рынка или сменить название и еще раз заработать. При этом интересы потребителей электроэнергии и государственные интересы, выраженные в обеспечении гарантированного электроснабжения, указанными организациями практически не учитываются.

Электросетевое хозяйство, принадлежащее таким организациям, зачастую находится в плачевном

состоянии, единственных мер по ремонту или замене старого оборудования не предпринимается. Денежные средства, получаемые от потребителей, зачастую выводятся на счета фирм-«однодневок» и обналичиваются, говоря простым языком, — похищаются. Такая деятельность независимых ТСО причиняет ущерб крупным компаниям котлодержателям, которые не получают предназначенных им денежных средств. А потом мы не можем разобраться, по чьей вине происходят отключения. При этом указанные ТСО вместе

энергию, а где-то незаконно присоединяются к сетям, допуская безучетное потребление электроэнергии.

Сейчас нарушители, осуществляющие свою деятельность в сфере майнинга, пошли еще дальше — они активно используют инфраструктуру федеральных, муниципальных, региональных органов, коммерческих организаций для незаконного выработывания криптовалюты. В настящее время «майнинг» оказывает значительное влияние на рост теплового сектора экономики в Российской Федерации.

**Для изменения сложившейся ситуации и для защиты интересов государства нужно объединение усилий правоохранительных органов и нас — людей «с горящими глазами». Людей, которые хотят работать честно, по закону и помогать своему государству в такое непростое время.**

с местными чиновниками заявляют о неэффективности работы госкомпаний. Поэтому сейчас ведется активное противодействие таким компаниям, попавшим в рамках реформирования к частным лицам.

Я не говорю, что все независимые ТСО плохие. Но мы должны знать, кто конечный бенефициар, кто владелец, кто отвечает за состояние электросетевого хозяйства. Этот вопрос должен быть максимально прозрачным.

Сейчас параллельно в четырех регионах России формируется правоприменительная практика в этой сфере. Пока о результатах ее реализации говорить рано, но в этот вопрос мы глубоко погружены. Есть распоряжение Президента о консолидации, и в настоящее время ведется активная работа по реализации указанного распоряжения.

Что касается майнинга, то это тоже большая серая зона, которая, к сожалению, до сих пор не имеет четкого нормативно-правового регулирования. Где-то это вполне законная регулируемая деятельность, где-то «майнеры» получают льготы на электрическую

Полученная посредством «майнинга» криптовалюта зачастую используется при совершении имущественных преступлений, выступает в качестве платежного средства для оплаты услуг криминального характера (например, при приобретении оружия, наркотических средств, поддельных документов, иных предметов), а также используется в качестве предмета незаконного вознаграждения.

В отсутствие законодательно установленных запретов полученная путем «майнинга» криптовалюта используется для вывода денежных средств за пределы Российской Федерации с целью последующего обналичивания, что способствует незаконному оттоку капитала из различных секторов экономики за рубеж.

Эту проблему необходимо решать. Здесь правоохранитель, опять же, должен идти в ногу со временем. Мы тоже этим занимаемся и, надеюсь, скоро сможем отчитаться о проделанной работе.

**— Антон Юрьевич, в начале 2022 года вы рассказывали нам о довольно существенных изменениях**

**в законодательстве о безопасности объектов ТЭКА, подготовленных вашей командой. Скажите, какие результаты этой работы? Чего сейчас еще не хватает в этой части? Что планируется сделать?**

— В июле 2022 года подписан Президентом Российской Федерации Федеральный закон, подготовленный нашим Департаментом, которым внесено достаточно много новелл в Федеральный закон «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса». В целях реализации его положений нами разработан ряд нормативных правовых актов как Правительства Российской Федерации, так и Министерства.

Например, это акты Правительства об утверждении:

- формы обращения и перечня документов, направляемых субъектом ТЭКА в Министерство, для подготовки решения Правительства о предоставлении права на учреждение частной охранной организации;
- формы паспорта безопасности объекта топливно-энергетического комплекса;
- специальных требований к частным охранным организациям, которые вправе осуществлять физическую защиту объектов ТЭКА средней категории опасности;
- перечня объектов вокруг которых устанавливаются зоны безопасности.

Приказом Минэнерго России утвержден порядок согласования передачи субъектами ТЭКА, имеющими объектами, которым присвоена высокая категория опасности, в аренду или иное пользование зданий, строений, сооружений, их частей, входящих в состав таких объектов, а также земельных участков, для целей, не связанных с производственной деятельностью.

Также установлены особенности применения законодательства в сфере обеспечения безопасности объектов ТЭКА на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей.

Естественно, это неполный перечень принятых нормативных актов.

Министерство на постоянной основе ведет анализ результатов

правоприменительной практики нормативных актов в сфере безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭКА, в ходе которого в них подготавливаются необходимые изменения или новые редакции документов. В настоящее время мы, например, работаем над вопросами расширения зон безопасности, распространения их действия на воздушное пространство, вырабатываем подходы к принятию дополнительных мер реагирования на возникающие угрозы, в том числе в целях оснащения объектов дополнительными средствами защиты.

Одним из основных направлений в плане нормотворческой деятельности в настоящее время является актуализация требований к обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭКА и процедуры категорирования этих объектов. Это очень сложная работа.

Документы на эту тему были написаны почти десять лет назад, когда никто не представлял, с чем придется столкнуться и от чего защищаться. СВО выяснила все слабые места в обеспечении безопасности, показала, к каким угрозам мы не готовы, о каких моделях нарушителей мы не занимались.

Эта сфера регулирования очень чувствительна для организаций ТЭКА, поскольку любое необдуманное решение может повлечь за собой значительные финансовые издержки организаций, которые могут быть не соизмеримы угрозам либо могут ослабить защищенность объектов.

По этой причине мы так кропотливо работаем над этими документами, обсуждая буквально каждую норму не только с контролирующими органами, а в первую очередь с организациями.

Мы уже обсудили проект обновленных требований с Росгвардией, ФСБ России, МЧС России и Минэкономразвития России. После учета некоторых замечаний и предложений проект будет направлен в Министерство России на правовую экспертизу и внесен в Правительство Российской Федерации.

Надеемся, новые требования помогут устраниć необоснованную нагрузку на субъекты ТЭКА — финансовую и административную. И при этом позволят повысить уровень защищенности.



## СПРАВКА:

Департамент экономической безопасности в ТЭКе был создан 28 декабря 2018 года как структурное подразделение Минэнерго России. В числе его задач: осуществление полномочий Министерства по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовое регулирование по вопросам антитеррористической защищенности и безопасности критической информационной инфраструктуры объектов ТЭКА, организации мероприятий по мобилизационной подготовке и мобилизации и контроля за их проведением, а также обеспечение взаимодействия Министерства в установленном порядке с организациями ТЭКА и правоохранительными органами в сфере экономической безопасности в ТЭКе.

— Будут ли меняться принципы категорирования? Например, на территориальный?

— В части категорирования нужно серьезно менять подход. Работа по совершенствованию правил категорирования началась еще в 2021 году. За эти годы по результатам правоприменительной практики «высветилось» много болевых точек регулирования этого вопроса.

Приоритетом для нас было заложить новый подход к определению категории опасности объекта, при котором категория присваивалась бы в зависимости от влияния объекта ТЭКа на энергосистему страны в целом, обороноспособность страны, экологическую безопасность и жизнедеятельность региона.

Вместе с тем мы понимаем, что сейчас, в период СВО, кардинальные изменения могут быть опасными. Поэтому сейчас планируем заложить теоретическую базу, регламентировать сам процесс проведения категорирования, определить перечень видов объектов, не подлежащих категорированию, а совершенствовать процедуры будем после нашей победы.

**— Одна из главных угроз сегодня, как мы видим из сообщений СМИ, — атаки беспилотников. В первую очередь под прицелом, конечно же, объекты ТЭКа и транспортной инфраструктуры. Для решения этого вопроса принимаются меры на законодательном уровне, например, предоставление права применения средств противодействия беспилотным аппаратам не только силовым структурам, но и ведомственным охранам. Какие еще вопросы необходимо решить для повышения эффективности защиты объектов ТЭКа от данной угрозы и что уже сделано?**

— Действительно, сейчас, как никогда, актуальны вопросы противодействия БВС (беспилотное воздушное судно).

В первую очередь нужно решать задачу обеспечения объектов ТЭКа средствами по борьбе с беспилотниками. Но для начала нужно решить, что это должны быть за средства, чтобы это было эффективно.

Сейчас на рынке много компаний, поставляющих средства противодействия БВС. Они раз-

личаются по мощности, принципу действия, дальности, радиусу, диапазону частот и т.д. Практика их применения только формируется. Но уже сейчас в этом направлении очевидны проблемы. Например, часто встречаются фирмы-однодневки, которые после реализации товара растворяются. Отсутствует система сервисного обслуживания многих из таких средств. Не соответствуют заявленные характеристики фактическим. Это, конечно, возмутительно, что в современных условиях среди нас осуществляют свою деятельность такие недобросовестные производители и продавцы, которые, преследуя цель заработать, «ставят на кон» жизни людей.

Поэтому мы самым тщательным образом изучаем все вопросы в данном направлении, не хотим ошибиться, не хотим, чтобы компаниям приходилось тратить деньги на неэффективные средства защиты.

В целом, могу сказать, что любые решения, а уж тем более в столь важном вопросе, мы принимаем только на основании результатов комплексного изучения проблематики и, естественно, с учетом интересов компаний ТЭКа.

**— Департамент также занимается и вопросами информационной безопасности. Расскажите, как выстроена эта работа и насколько активно сейчас решаются вопросы кибербезопасности?**

— Безусловно, обеспечение информационной безопасности сегодня одно из важнейших направлений.

За последние годы мы видим, что количество кибератак на информационную инфраструктуру Минэнерго России и объектов ТЭКа постоянно растет. Особенно ощущимо это стало с началом СВО. По сути мы оказались втянуты в настоящие боевые действия в киберпространстве. В этих условиях ключевой задачей является поддержание устойчивого функционирования объектов критической информационной инфраструктуры, вопросы безопасности которых регулируются Федеральным законом «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и соответствующими

нормативными подзаконными актами.

Как субъект критической информационной инфраструктуры Министерство выполнило все требования указанного законодательства.

Заблаговременно, еще до выхода Указа Президента Российской Федерации № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации» был назначен заместитель министра энергетики, ответственный за информационную безопасность. В составе Департамента сформи-

создана соответствующая комиссия. В ее состав вошли представители ФСТЭК России, ФСБ России, Минцифры России, а также всех крупных компаний ТЭКа.

С 2020 года регулярно проводятся отраслевые командно-штабные учения и кибертренировки, по результатам которых на базе ведомственного центра реализован «пилотный проект» по созданию отраслевого центра управления кибербезопасностью в ТЭКе. В целях определения состояния информационной безопасности объектов ТЭКа сотрудниками Департамента совместно с ФСТЭК

Но для эффективного решения таких задач необходимы изменения в законодательстве, наделяющие эти органы соответствующими полномочиями.

**— Выступая на РЭН-2023 вы упомянули, что сейчас взаимодействуете с компаниями для создания некой информационной базы для повышения общего уровня кибербезопасности в ТЭКе. Расскажите, пожалуйста, подробнее об этой работе.**

— Действительно, в настоящее время нами ведется активная работа по заключению с компаниями ТЭКа соглашений о взаимодействии по вопросам обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак и угроз информационной безопасности.

Идея заключается в создании механизма, позволяющего в формате «единого окна» оперативно обмениваться информацией о возникающих угрозах информационной безопасности в ТЭКе, техниках и тактиках, используемых кибер злоумышленниками, индикаторах компрометации, методах и лучших практиках по противодействию компьютерным атакам, позволяющих предотвращать возникновение компьютерных инцидентов.

В данном процессе определенным «аккумулятором» такой информации и связующим звеном между участниками взаимодействия является ведомственный центр Минэнерго России.

Уверен, что выбранный Департаментом подход, в том числе способствует общему развитию ГосСОПКА (государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак). Сейчас очень важна оперативность принятия решений. При этом мы понимаем, что качественно противодействовать киберугрозам на объектах ТЭК может только специалист, с одной стороны, обладающий навыками и умением решать вопросы информационной безопасности, а с другой — понимающий специфику функционирования объектов ТЭКа, как организованы технологические процессы на таких объектах.

**Беседовала  
Славяна РУМЯНЦЕВА**



Анастасия Бондаренко,  
статье-секретарь — заместитель  
министра энергетики  
Российской Федерации:

«**З**начительное количество обращений правоохранительных и иных органов государственной власти по вопросам «на стыке» компетенций различных ведомств, «раскрытие» критически важного функционала внутри самого Министерства, а также работа в 2018 году над проектом Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации, четко структурировавшей новые вызовы и угрозы национальной безопасности, показали насущную необходимость более скординированной деятельности как внутри самого Мин-

энерго России, так и с блоком «силовых» ведомств.

В конце 2018 года руководством Министерства принято решение о создании нового структурного подразделения — Департамента экономической безопасности в ТЭКе. В его компетенцию изначально входили вопросы безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭКа, мобилизационной подготовки, профилактики правонарушений, а также кибербезопасности.

Департамент стремительно наращивал свои компетенции и со временем его

функционал был дополнен контрольно-ревизионной работой, внутренним финансовым аудитом, а также профилактикой коррупционных правонарушений.

Уникальность Департамента заключается в том, что в настоящее время это, наверное, единственное в своем роде подразделение в «гражданских» министерствах, в котором сосредоточены основные направления обеспечения экономической безопасности сферы регулирования.

Подводя первые итоги работы Департамента, пока за 5-летний период, можно

с уверенностью сказать, что комплексный подход в решении указанных вопросов, выбранный Министерством, доказал свою эффективность, что особенно ощущимо на фоне проводимой специальной военной операции.

Уверена, что у Департамента большое будущее. Ведь дело не в бюрократии — на бумаге «создать» можно что угодно, она все стерпит, как говорят. А вот на деле — это большая и кропотливая работа профессионалов своего дела, которые отдают ему всю душу.

Хочу оставить им здесь это: «Спасибо, ребята! Работаем».

Система охраны труда в сфере электроэнергетики регулярно совершенствуется: обновляются законодательные нормы, внедряются новые инструменты контроля, повышаются требования к обучению персонала.

Сменился и ключевой принцип контрольно-надзорной деятельности — профилактика вместо проверок. Усилия государства теперь сосредоточены, прежде всего, на внедрении системы выявления, оценки и снижения опасностей и профессиональных рисков до того, как они приведут к ухудшению здоровья работников.

## РISK-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Профилактика вместо проверок — таков новый принцип системы контрольно-надзорной деятельности. До 2030 года плановые проверки будут проводиться исключительно в отношении организаций, деятельность которых отнесена к категории высокого риска. Число проверок уже сократилось. По данным Ростехнадзора, в текущем году было проведено всего 338 плановых проверок (для примера: в 2018 году — более 19 тысяч, в 2019 году — 2687 проверок). Вместе с тем увеличилось количество выдаваемых предупреждений. За последнее десятилетие — более чем в 9 раз. Если в 2018 году федеральная служба выдала порядка 700 предупреждений, то в 2022 году показатель увеличился до 6000.

Примечательно, что интерес к профилактическим мероприятиям есть и со стороны поднадзорных организаций. Зачастую они сами инициируют проверки, в ходе которых получают профессиональный технический аудит без оформления административных наказаний и предписаний. Сегодня Ростехнадзор фактически индивидуально взаимодействует с каждым контролируемым лицом: направляет информационные письма, приглашает на публичные заслушивания в рамках совещаний.

## СМЕРТЕЛЬНЫЙ ТРАВМАТИЗМ РАСТЕТ

Основные показатели аварийности и смертельного травматизма на предприятиях энергетики по-прежнему высоки. За 9 месяцев на объектах ТЭКа зафиксировано 25 аварий, расследуемых Ростехнадзором. Это на 4% выше показателя прошлого года.

«Основные причины возникновения аварий не изменились. В первую очередь, они связаны со снижением надежности энергосистемы. В 2023 году отмечались массовые аварийные отключения потребителей энергии в Северо-

# Профилактика вместо контроля



Дмитрий Фролов



Георгий Молебнов



Ольга Кондратьева

Кавказском и Дальневосточном федеральных округах. Основной причиной явилось отсутствие селективности в работе противоаварийной автоматики, — заявил заместитель руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) Дмитрий Фролов. — Показатель смертельного травматизма увеличился на 30% по сравнению с прошлым годом. Несчастные случаи со смертельным исходом в основном происходят по причине низкого уровня подготовки персонала и невыполнении требований безопасности, установленных нормативно-техническими документами в сфере электроэнергетики».

По каждому несчастному случаю Ростехнадзор организует внеплановую проверку и контролирует процесс устранения нарушений. Сейчас виновные в ходе расследования лица привлекаются к должностной ответственности. Но, возможно, через некоторое время мы будем говорить уже об административной ответственности при выявлении нарушения обязательных требований — с такой инициативой выступил представитель федеральной службы.

## СОБСТВЕННАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

И все же основной вектор надзора за деятельностью контролируемых лиц сейчас смешен в сторону профилактических мер. Предотвратить, а не наказать. В качестве эффективного инструмента управления системой охраны труда и безопасности в целом предлагается сформировать рабочую группу совместно с Министерством энергетики РФ, Минтрудом РФ, Ростехнадзором и заинтересованными организациями, эксплуатирующими объекты электроэнергетики.

Только объединив усилия можно вносить своевременные и эффективные изменения в действующие нормативные акты.

Одним из первых решений, возможно, станет введение института общественных инспекторов по государственному энергетическому надзору, как это было сделано в области промышленной безопасности.

Ключевой инструмент развития новой концепции предупреждения можно описать как своего рода конструктор. Это возможность для работодателя

выстраивать собственную риск-ориентированную систему охраны труда. Описание элементов содержится в Положении о системе управления охраной труда, носящем обязательный характер.

«Это набор инструментов, который позволяет в зависимости от специфики, отрасли, характера деятельности работодателя организовать эффективную систему управления охраны труда, которая будет приносить результаты и поможет достичнуть цели по нулевому травматизму, по сохранению жизни и здоровья человека», — отметил директор Департамента условий и охраны труда Минтруда России Георгий Молебнов.

## АНАЛИТИКА ПРОТИВ ТРАВМАТИЗМА

Безусловно, оценка и управление профессиональными рисками, равно как подготовка персонала и проведение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, важны. Но не стоит забывать и об идентификации опасностей. Эти сведения служат основой при разработке профилактических мероприятий.

Исходя из собранных данных по травматизму составляются рекомендации по избежанию возможных несчастных случаев. Чем качественнее предоставляемые сведения, тем более эффективны и своевременны рекомендации.

«Для того чтобы выдавать серьезные результаты, база травматизма должна быть минимум за 10 лет. Восстановить и оцифровать ее за такой период достаточно сложно. Но благодаря согла-

шению о сотрудничестве между Ростехнадзором и Национальным исследовательским университетом «МЭИ» пять лет назад эта работа началась.

Сейчас у Ростехнадзора по несчастным случаям (в основном смертельный и тяжелый, которые происходят на объектах под надзором Ростехнадзора) собрана, систематизирована и оцифрована большая база травматизма, начиная с 2010 года, — отметила заведующая кафедрой инженерной экологии и охраны труда Национального исследовательского университета «МЭИ» Ольга Кондратьева. — Это уникальная база, на основании которой мы ежегодно готовим отчеты. Их рассыпают в территориальные органы. По ним ведется профилактическая работа с энергетическими компаниями».

Так ли эффективен аналитический инструмент в борьбе с травматизмом? В качестве примера можно рассмотреть статистические данные по несчастным случаям на поднадзорных Ростехнадзору предприятиях. В основе анализа два критерия — возраст работников и стаж.

По данным «МЭИ», люди возрастной категории (выкладка за период с 2010 по 2022 гг.) до 40 лет в основном получают травмы при стаже работы 1–3 года. Более старшая возрастная категория травмируется при стаже более 16 лет.

Если проводить анализ показателя срока, прошедшего с момента обучения до смертельной травмы, выясняется, что в 2021–2022 годах в большей степени ухудшилось здоровье тех работников, которые только что прошли обучение — в первые три месяца.

Мария ПЛЮХИНА

«Такие результаты помогают нам определить два основных направления рекомендаций. Первое — совершенствование программ обучения, увеличение доли практических навыков. Второе — повышение качества услуг на рынке охраны труда. Очевидно, что зачастую обучение проводят аутсорсинговые компании. Качество услуг компаний у них очень низкое, и здесь тоже нужно работать», — подчеркнула Ольга Кондратьева.

Главной технической причиной нарушений в 2022 году является неработоспособность СИЗ, организационной — слабый контроль за проведением работ. Он связан в целом с низкой культурой безопасности труда, неудовлетворительной мотивацией работников.

Сделанные по итогам 2021–2022 года «МЭИ» выводы нашли реальное отражение в нормативных документах. Из года в год федеральные ведомства и службы вносили те же изменения как в систему обучения персонала, так и в процессы обеспечения работников СИЗ, усиления контроля качества услуг на рынке охраны труда и пр.

Следовательно, аналитический подход к профилактике травматизма действительно эффективен. Но есть проблема — данные федеральных ведомств и служб по несчастным случаям разнятся. Из-за этого невозможно разработать в полной мере действенный комплекс профилактических мероприятий.

Очевидно и то, что нельзя из одних и тех же исходных данных годами выжимать актуальные рекомендации. База данных травматизма должна расширяться и совершенствоваться.

Конечно, проблемы в области охраны труда и безопасности остаются. Связаны они не только с несовершенством нормативно-правовой базы. Но и с отношением работников на местах к своим должностным обязанностям, которые забывают одну простую истину: все правила и нормы пишутся исключительно на основе опыта несчастных случаев.

ЗАВОД ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АРМАТУРЫ

Продукция аттестована ПАО «Россети»

**Птицезащитные устройства для ВЛ и ОРУ ПС**

Опыт внедрения: более 450 000 шт. поставлено на объекты ПАО «Россети», ПАО «Газпром» и других ведущих электросетевых и энергетических компаний России.

**ФОРЭНЭРГО ТРЕЙД**  
FORENERGO TRADE

**ФОРЭНЭРГО ЮИХ**  
FORENERGO UIKH

**ФОРЭНЭРГО СПЕЦКОМПЛЕКТ**  
FORENERGO SPECIY COMPLEKT

email: zaka@forenergo-trade.ru  
 111398, г. Москва, ул. Лазо, 9  
 Тел.: (495) 780-51-65  
 forenergo-trade.ru

email: uik@uikh.ru  
 457040, Челябинская область,  
 г. Южноуральск, ул. Заводская, 3  
 Тел.: (351) 344-22-44, uikh.ru

email: uik@uikh.ru  
 109029 г. Москва,  
 ул. Большая Калитиновская, д. 42  
 Тел.: (495) 344-22-44, forenergo-spetzkomplekt.ru

На правах рекламы

Современный энергетический сектор сталкивается со сложными и актуальными вызовами, особенно когда речь заходит о добыче угля и смежных областях. Среди них эксплуатационная безопасность является одним из наиболее актуальных и жизненно важных вопросов. Это касается не только производственных и экономических выгод, но и безопасности персонала и экологической устойчивости.

**Д**обывача угля и смежные отрасли часто сопряжены со сложными и меняющимися условиями труда, сопряженными с потенциальными опасностями, такими как пожары, взрывы, оползни и утечка газа. Поэтому защита работников является главным приоритетом. Для решения этих задач InfiRay предлагает применять инновационную технологию инфракрасной тепловизионной съемки.

#### 1. Решение для мониторинга персонала в наклонных шахтах и туннелях

При традиционных способах наблюдения за работниками в наклонных шахтах и туннелях камеры ночного видения с ви-

димым светом обычно устанавливаются на входах. Наблюдение за действиями работников в туннелях и в особо опасных местах осуществляется с помощью подсветки.

В случае возникновения угрозы камеры, оснащенные такими функциями, могут запускать сигналы тревоги. Однако в средней части наклонных шахт и туннелей недостаточное количество источников света и ограниченные расстояния для полноценного освещения, что снижает эффективность данных мер.

Технология инфракрасной тепловизионной съемки InfiRay предлагает более надежное решение.

Тепловизионная съемка – это пассивная технология, которая не зависит от внешних источников света, но генерирует изображения на основе разницы температур между объектами и их окружением. Тепловизионное изображение не зависит от уровня освещенности и обладает лучшей контрастностью и возможностью дистанционного измерения. Она обладает уникальными преимуществами в условиях плохой видимости, особенно в случае за-

дымления. Кроме того, эта технология также позволяет проводить бесконтактное измерение температуры в режиме реального времени, одновременно отображая самую горячую точку на весь экран или в определенной его области. Это повышает эффективность поиска неисправностей.

Взрывозащищенная камера InfiRay TE2 рекомендуется в качестве более надежного средства защиты для наблюдения за рабочими в наклонных шахтах и туннелях.

#### 2. Решение для защиты от разрыва конвейерной ленты

В процессе добычи угля, при застревании посторонних предметов на ленте возникает риск ее разрывов. Он связан с трением предметов, при котором выделяется тепло. Как правило, в традиционном решении под лентой размещается клапан. При разрыве ремня или падении постороннего предмета клапан откладывается. Этот метод, однако, не дает никакого раннего предупреждения. Сигнал тревоги срабатывает, когда проблема уже возникла. И в случае возникновения нарушений могут возникать значительные экономические потери.

Технология инфракрасного тепловизионного изображения InfiRay кардинально меняет ситуацию. В этом инновационном решении тепловизионные камеры установлены над лентой для контроля ее температуры в режиме реального времени. При застревании предметов камера улавливает аномальное повышение температуры, возникшее от трения. После этого срабатывает сигнализация, сообщая работникам о необходимости незамедлительно принять меры для устранения возможного нарушения работы конвейера.

Этот метод превентивного мониторинга может значительно снизить риски и обеспечить непрерывность производства.

#### 3. Контроль температуры распределительного пункта

Подземная система электроснабжения в районах добычи полезных ископаемых жизненно важна для ведения горных работ.

Обеспечить нормальную работу энергоустройств позволяют тепловизионные камеры InfiRay. Они отслеживают изменения температуры в электрических устройствах (контактах и автоматических выключателях),

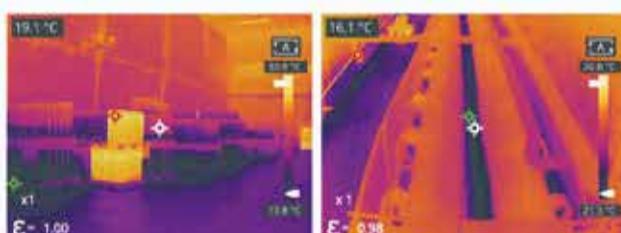
в распределустройствах на каждом уровне. Такой подход к мониторингу в режиме реального времени эффективен для раннего обнаружения потенциальных неисправностей и профилактического обслуживания. И в итоге – для обеспечения надежной работы электрических устройств.

Портативные устройства InfiRay AT20 и серии M могут обеспечить важнейшую поддержку безопасной эксплуатации электрических устройств в этих областях.

Эксплуатационная безопасность – это не только важная, но и сложная системная задача. Ее решение требует комплексных инновационных продуктов, включая эффективные технологии мониторинга, передовые протоколы безопасности, интенсивное обучение персонала и планы действий в чрезвычайных ситуациях.

Важную роль играют в этой области решения InfiRay. Технологии тепловизионного изображения InfiRay – удобный и эффективный инструмент для обеспечения безопасности эксплуатации, распознавания потенциальных угроз и их раннего предупреждения. Что позволяет снизить риски до минимально возможного уровня.

**InfiRay** | Sense Difference



IRay Technology Co., Ltd.

www.infiray.com  
Contact: Aleksandr Liu  
Position: Regional Sales Manager  
Email: shaochen.liu@iraytek.com  
Tel/WhatsApp: +86-15658080316

*Предиктивная аналитика, цифровые двойники, микрогриды, управление распределенными энергоресурсами — вот неполный список научноемких продуктов, на которых сконцентрировала свою работу для энергетики группа компаний «РТСофт».*



# Ольга Синенко:

## наукоемкость, инновационность и конкурентоспособность продуктов — принципы «РТСофт»

О том, какова их роль в обеспечении энергобезопасности, в чем уникальность этих продуктов и почему компания приняла решение развивать направление «умных» решений, трансформировав в это направление свой более чем 30-летний опыт работы на рынке, шеф-редактору «ЭПР» Славяне Румянцевой в ходе Открытого интервью рассказала **основатель и президент группы компаний «РТСофт» Ольга Синенко**.

**— Ольга Викторовна, в прошлом году группа компаний «РТСофт» отметила 30-летие активной работы с российским энергетическим рынком. Историю за три десятка лет сложно пересказать в нескольких предложениях, но все-таки какие ключевые моменты развития компании за этот период вы могли бы отметить?**

— Компания была создана в 1992 году. Корни «РТСофт» уходят в науку, ее костяк составили специалисты из организаций Академии наук Москвы и Научного центра в Черноголовке, а также научно-исследовательских центров космических исследований г. Королева (Калининград) и Центра подготовки космонавтов им. Гагарина. Собралась команда высококлассных специалистов — софтверщиков и хардверщиков, которые в то время занимались сложными операционными системами реального времени для создания уникальных тренажерных, измерительных и управляющих систем.

В дальнейшем «РТСофт» развивался путем поэтапного добавления новых бизнесов, которые были нам интересны с точки зрения перспективности и совместимости с уже имеющимися решениями и продуктами. С использованием накопленного опыта мы пошли выше, шире и дальше, неуклонно соблюдая парадигмы развития «РТСофт» как научно-технической и инженерно-производственной компании: научноемкость, инновационность и конкурентоспособность. Продукция «РТСофт» — это научноемкая продукция, конкурентоспособная на отечественном и мировом рынках.

**— Компания с самого начала была сконцентрирована на умных решениях и научноемких технологиях. И новые бизнесы «РТСофт» также ориентированы на создание умных решений?**

— Конечно, дети же всегда должны быть умнее родителей. Разработка программного обеспечения, встраиваемых компьютерных систем, цифровизация предприятий промышленности

и энергетики в части создания комплексных систем автоматизации, SCADA, MES-системы — вот неполный перечень того, чем мы занимались все это время.

Сейчас самый молодой бизнес в рамках ГК «РТСофт» — это направление Smart Grid, созданное в ответ на современные вызовы и тенденции развития мировой и российской энергетики. Направление занимается разработкой и внедрением программных продуктов, программно-технических комплексов и сервисов для мониторинга и диагностики состояния силового и вторичного оборудования энергообъектов, для управления объектами распределенной энергетики; разработкой цифровых моделей и автоматизированных систем управления электроснабжением промышленных предприятий.

Это не означает, что вся группа компаний развернулась только в сторону энергетики. Мы продолжаем работать и на других рынках. Благодаря этому различные наши бизнес-направления взаимно обогащаются друг друга. Однако сегодня мне придется сконцентрироваться на направлении энергетики.

**— Что вы считаете главными достижениями компании, чем особенно гордитесь?**

— Предмет особенной гордости — это уникальный коллектив «РТСофт». За годы работы по каждому из бизнес-направлений собраны буквально по крупицам уникальные коллективы, много-профильные команды: алгоритмисты, математики, исследователи, аналитики, программисты свысочайшим научно-техническим и реализацийным потенциалом.

Наши коллеги активно участвуют в работе самых авторитетных российских и международных ассоциаций, органов стандартизации, таких как СИГРЭ, НТИ EnergyNet, публикуют свои статьи в ведущих российских и зарубежных журналах. В нашей компании высокий процент кандидатов и докторов наук.

За эти годы удалось выстроить партнерство и взаимопонимание с ведущими научно-исследовательскими институтами и научно-техническими центрами крупных структурных компаний (Системный оператор, «ФСК — Россети», «РусГидро»), другими отраслевыми НИИ и университетами. Их опыт, методологии и технологии помогали нам создавать конкурентоспособные продукты.

Кроме того, вся команда «РТСофт» ориентирована на работу с молодыми специалистами и студентами. Мы регулярно проводим зимние и летние школы, организуем лаборатории-полигоны

в вузах — МЭИ, МГТУ, на международных площадках — полигоне REIDS в Сингапуре. Не ограничиваемся только этим, идем в школы, регулярно каждый год проводим профориентации, оснащаем учебные классы в профильных колледжах. В частности, уже два года в Центральном энергетическом колледже Дагестана успешно функционирует учебный класс ВИЭ и распределенной энергетики.

**— Сейчас много говорят об энергобезопасности. Можете ли вы сказать, что «РТСофт» вносит вклад в ее обеспечение и в чем он заключается?**

— Что такое энергобезопасность, каждый трактует по-своему, существует много определений на этот счет. Я бы хотела коснуться только одного из ключевых аспектов энергобезопасности, общего для всех определений, — защищенности от угрозы дефицита энергии и поддержания уровня энергообеспечения на надежном и качественном уровне, что напрямую связано с устойчивостью и надежностью энергоснабжения и работоспособностью электрооборудования.

Наши аппаратно-программные продукты и программные комплексы и системы, связанные с мониторингом, диагностикой, анализом аварийных событий — Advanced Protection Suite, ACM РЗА, ACM ЭСО, которые мы разрабатывали на протяжении последних пяти лет, напрямую направлены на ликвидацию этих рисков.

Кроме того, комплексы позволяют избежать или снизить последствия от крупных системных аварий. Они направлены на снижение количества отключений и сбоев энергосистем промышленных предприятий, жилых комплексов и объектов инфраструктуры.

Даже если взять направления микрогридов и распределенной энергетики — это один из вариантов снизить риски от возможных аварий за счет гарантированного источника выработки электроэнергии.

**— Как сейчас строится стратегия компании? Почему вы сделали ставку на развитие научноемких продуктов?**

— На сегодня стратегия компании на рынке электроэнергетики в изменившихся рыночных условиях все больше связана с инновационными программными и программно-аппаратными технологиями. Например, с созданием высокопроизводительных вычислительных модулей и систем, в том числе для использования на объектах электроэнергетики. Мы занимаемся разработкой и внедрением программных про-

дуктов и сервисов для мониторинга и управления силовым и вторичным оборудованием, объектами распределенной энергетики, электроснабжением промышленных предприятий. Также это разработка встраиваемого программного обеспечения: сервисы по поддержке аппаратных платформ системным ПО и алгоритмической поддержке, программные разработки для Industrial IoT систем.

Интересный факт, что наш опыт по развитию и поддержке ERP-структур такого сложного диверсифицированного комплекса, как компания «РТСофт», накопленный за многие годы, сегодня превратился в отдельный бизнес. Это оснащение многопрофильных научно-технических и инженерных предприятий инновационного направления деятельности программным обеспечением. Оно дополняет существующие отечественные ERP-системы типа 1С и интегрируется с производственными и технологическими системами управления предприятием.

Важно, что мы являемся партнерами, а одно из наших подразделений — резидентом Фонда «Сколково», что дает нам помочь и серьезную поддержку со стороны государства.

**— Какие новые продукты и решения появились в палитре компании за последнее время?**

— Прежде всего, это автоматизированная система мониторинга электротехнического силового оборудования. ACM ЭСО разработана совместно с НТИ ФСК и уже второй год успешно функционирует на ПС «Грибово» 750 кВ. Мы видим перспективы развития решения, в том числе в области технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

Комплекс программных решений Advanced Protection Suite для всего спектра задач служб РЗА создавался в кооперации с Системным оператором и «ФСК — Россети» по инициативе Минэнерго. В него вошли многолетние наработки в части технологий и методологий, разработанные этими организациями.

Также мы развиваем сервисы по созданию цифровых двойников систем электроснабжения для предприятий и энергообъектов и системы управления объектами распределенной энергетики и микрогридами — семейство программных продуктов AMIGO.

В «РТСофт» традиционно успешным направлением является разработка и производство высокопроизводительных встраиваемых промышленных компьютеров. Используя этот опыт, мы создали безвентиляторную вычислительную платформу BLOK. Она ориентиро-

вана на повышение надежности работы объектов электросетевого комплекса.

BLOK предназначен для применения в составе систем ACM РЗА и ACM ЭСО, а также в системах АСУТП и ССПИ любых производителей, ЦУС РЭС и других объектах электросетевой инфраструктуры в качестве серверов телемеханики, контроллеров присоединений, серверов SCADA и АРМ ОП. Изначально данная разработка проводилась по совершенно уникальным требованиям для системы управления воздушным движением РФ.

**— В заключение нашего разговора хочу узнать, что вы считаете основным залогом дальнейшего развития электроэнергетики России и как вы оцениваете в этом роль компании «РТСофт»?**

— Как это ни банально звучит, основной залог — это кадры и то, каким образом мы сможем удержать, мотивировать и развивать тех инженеров, молодых и уже опытных, которые работают над проектами в компании в условиях крайне сложного рынка труда. Работать над инновационными продуктами, которые требуют максимальной включенности и имеют длительные сроки разработки, гораздо сложнее, чем гнаться за быстротечными модными трендами, за которые много платят и в которые можно включиться быстро.

Собственно, от этого и зависит будущее не только России, но и мировой энергетики, поскольку с такими же кадровыми проблемами сталкиваются все страны без исключения. Мозги традиционно есть в России, опыт прошлых поколений еще остался, и наша задача — обеспечить эту связь времен, чтобы мы смогли привлечь к себе перспективные кадры и сделать их более сильными.

И мне всегда очень приятно слышать, как люди, которые уже давно работают в других компаниях, при встречах со мной и с другими нашими сотрудниками с гордостью говорят, что они выходцы из «РТСофт» и многому у нас научились!



# Безопасность труда гарантирует «цифра»

*Система охраны труда переживает масштабную трансформацию. Она направлена на совершенствование инструментария управления, корректировку бизнес-процессов и в корне меняет подходы к формированию и развитию всего процесса. На первое место выходят цифровые технологии. Почему ставка сделана именно на цифровизацию? Об этом — в материале «ЭПР».*

**Ц**ифровая трансформация объявлена национальной целью развития России до 2030 года. Опрошенные «ЭПР» эксперты подтвердили, что цифровизация охраны труда стала не просто трендом, а необходимым условием дальнейшего развития государства.

«Охрана труда занимает важное место в деятельности любого современного предприятия, прежде всего с точки зрения экологического, социального и корпоративного управления (так называемая ESG-повестка). Цифровизация дает предприятиям ряд существенных преимуществ. В частности, за счет внедрения цифрового подхода хозяйствующие субъекты получают единую, оперативно обновляемую базу данных в сфере охраны труда и производственной безопасности, повышают степень информированности руководства, а также сокращают время, необходимое для принятия управленческих решений», — подчеркнул доктор экономических наук, заведующий кафедрой безопасности РАНХиГС Санкт-Петербурга Владимир Наумов.

«Электронный документооборот, который активно внедряется на многих предприятиях, можно использовать также в процессе инструктажа по охране труда. А документы сотрудникам отправить через единую электронную систему обработки и хранения документов, например, 1С. Отметка о прочтении письма будет приравниваться к ознакомлению с инструкцией. Знаю, что ряд предприятий в тестовом режиме применяют такой подход», — заметил первый заместитель председателя комитета Госдумы РФ по промышленности и торговле Александр Козловский.

Среди предприятий, которым в первую очередь необходимо внедрять цифровой подход в сфере охраны труда и производственной безопасности, по мнению эксперта, значатся компании нефтегазовой отрасли, строитель-

ства, транспорта, химической промышленности и других областей. Поскольку работа в них связана с повышенной опасностью.

## По пути синергии

Принимая решение перехода на «цифру», компания может перенаправить имеющиеся цифровые технологии в сферу охраны труда и производственной безопасности. Взять хотя бы систему видеонаблюдения, которая есть на каждом крупном предприятии. Ее можно задействовать при проведении видеонструктажа — это один из элементов «цифры». Получается своего рода синергия.

«На двух металлургических заводах Норильска используются методы машинного зрения, обрабатывающие видео- и фотоинформацию от установленных на их основных площадках камер. Имеется возможность определять использование работниками средств защиты и защитного оборудования. Мониторить процессы, в том числе на тех участках, где контроль со стороны руководства затруднен или невозможен», — приводит пример заведующий кафедрой бизнес-информатики РАНХиГС Санкт-Петербурга Владимир Наумов.

«Электронный документооборот, который активно внедряется на многих предприятиях, можно использовать также в процессе инструктажа по охране труда. А документы сотрудникам отправить через единую электронную систему обработки и хранения документов, например, 1С. Отметка о прочтении письма будет приравниваться к ознакомлению с инструкцией. Знаю, что ряд предприятий в тестовом режиме применяют такой подход», — заметил первый заместитель председателя комитета Госдумы РФ по промышленности и торговле Александр Козловский.

## Производство должно стать «умным»

Анализ современного программного обеспечения и существующих информацион-

ных систем в сфере цифровизации охраны труда позволяет сделать вывод, что сегодня на рынке есть несколько десятков российских средств, таких как 1С-Охрана труда, SAPEHSM, ИСОБР, ЭРМ КОТ и другие.

«В 2022 году на одном из крупнейших предприятий в Норильске была реализована программа комплексной автоматизации на технологической платформе SAP. В ней было создано единое информационное пространство, позволяющее консолидировать сведения о состоянии систем охраны труда и производственной безопасности. Ее достоинством является интегрирование системы в информационную систему.

обеспечения. Несмотря на то что она может быть включена в единую информационную инфраструктуру крупных организаций, использующих программные средства линейки продуктов 1С, необходимы и другие решения», — рассказал корреспонденту «ЭПР» Владимир Наумов.

Особенно важным, полагает эксперт, является использование BIM и BMS-технологий, а также технологии интернета вещей для организации мониторинга контроля безопасности и охраны труда. Производственные площади, здания должны быть «умными». Это позволит не только наблюдать за производственными процессами, но и решать задачи пред-

этой новации позволила не только снизить административные барьеры, но и существенно сократить сроки принятия решений по разрешительным процедурам. К примеру, теперь допуск к проведению специоценки оформляется почти в четыре раза быстрее: на это нужно до 5 рабочих дней вместо прежних 20. Существенно ускорилась и аттестация экспертов. Запись на тестирование занимает 6 дней, а не 20, а электронный сертификат оформляется сразу же после испытания и размещается в реестре. До внедрения новых технологий результаты аттестации направлялись почтой в течение 15 рабочих дней после окончания процедуры», — поделился данными Александр Козловский.

## Проблематика вопроса

Цифровая трансформация системы охраны труда подразумевает решение достаточного количества задач в короткие сроки.

«Основной вызов заключается в том, что нет единого подхода и стандартов для цифровизации этой сферы. Каждое предприятие, которое задумывается над внедрением «цифры», исходит, так сказать, из собственных запросов. Ориентируется на решение первоочередных задач, которые ставит перед собой.

Если брать, к примеру, крупное промышленное предприятие, то все мы понимаем, что это большой организм с десятками отделов, сотнями задач и операций. И выбирать, какой именно блок самый важный и что нужно в первую очередь оцифровать, попросту некорректно. Это не приведет к эффективности «цифры».

Чтобы цифровая трансформация была эффективной, нужно перевести в «цифру» все процессы на предприятиях, все производство. На это нужны время, трудовые и финансовые затраты. Очевидно, что не каждое предприятие готово вкладываться в процесс такой трансформации. Но все эти затраты при грамотной оцифровке со временем окупятся. Повторюсь: при грамотной оцифровке. При очевидных преимуществах этого процесса — экономия времени, повышение производительности труда, наращивание конкурентного преимущества и т. д. — стоит обратить особое внимание на имеющиеся риски и максимально комплексно подойти к планированию цифровой трансформации», — отметил представитель Госдумы.

Обсуждение условий внедрения цифровых технологий в управление охраной труда и производственной безопасностью, их законодательное и нормативное сопровождение ведется постоянно и на разных площадках. В дискуссии участвуют все заинтересованные стороны. Такой подход, безусловно, сделает процесс принятий и реализации решений эффективным.

Виктор НАУМОВ

## Полимерная изоляция Современные решения

AIZ LYTKARINO

АО «АИЗ» — ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ, ПОЛИМЕРНЫХ ШИННЫХ ОПОР И АРМАТУРЫ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ ПОДСТАНЦИЙ

140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1, офис 1, тел.: +7 (499) 754-22-86 (многоканальный)  
Отдел сбыта: 1@aiz.com, m@aiz.com, e@aiz.com,  
8@aiz.com, сайты: www.insulators.ru, www.bus-bar.ru



# Турбины становятся ближе:

«Силовые машины» запустили производство литых лопаток газовых турбин

**На новом высокотехнологичном производстве АО «Силовые машины» впервые в России внедрена критически важная технология создания отливок лопаток горячего тракта газовых турбин большой мощности. Здесь будет выпускаться 16 комплектов литых лопаток в год с возможностью увеличения до 24 комплектов.**

**Л**опаточный аппарат — ключевая часть механизма газовой турбины и один из наиболее загруженных элементов установки. Плановый ремонт и техническое обслуживание лопаток нужно проводить не реже одного раза в два года, средний ремонт — не реже чем раз в три года, капитальный ремонт требуется уже через 5–6 лет.

При этом лопатка горячего тракта — одна из самых наукоемких и сложных в изготовлении деталей газовых турбин, требующая сложнейших расчетов при проектировании и высокой точности в изготовлении.

На создание собственного производства отливок лопаток газовых турбин «Силовым машинам» потребовалось три года.

Конструкторы и энергомашиностроители разработали и освоили технологию изготовления керамических стержней из плавленого кварца, прессования восковых моделей, изготовления керамической формы, плавки металла и заливки керамической формы, а также финишной обработки и проведения неразрушающего контроля отливок лопаток с га-

баритными размерами до 900 мм и весом до 50 кг.

Новый комплекс создан на территории производства турбинных лопаток «Силовых машин» в Санкт-Петербурге. Он расположен на площади более 6 тыс. кв. метров и оснащен уникальным технологическим оборудованием, значительная часть которого спроектирована и произведена по специальному заказу российскими предприятиями, специализирующимися на нестандартном оборудовании для промышленности. В создание нового производства инвестировано свыше 6 млрд руб., из которых 2,4 млрд руб. в форме двух льготных займов предоставил федеральный Фонд развития промышленности.

Новое производство основано на принципе 100-процентного импортозамещения. Все используемые для изготовления турбин и лопаток материалы созданы российскими предприятиями на основе опыта отечественного авиационного и энергетического газотурбостроения.

«Всего несколько стран в мире имеют возможность и потенциал изготавливать газовые турбины, как авиационные, так и энергетические. Полностью, сами у себя, автономно. Россия в этом смысле является одной из таких стран», — отметил **генеральный директор «Силовых машин» Александр Конюхов**.

Первую партию лопаток отлили в начале октября. Это стало важным этапом проекта, подтверждающим отработку полного цикла технологии производства отливок лопаток горячего тракта энергетических газовых турбин. Лабораторные исследования подтвердили высокое качество изделий, и 1 ноября состоялось официальное открытие производства.

**Михаил Иванов, заместитель министра промышленности и торговли РФ:**

«В 2020 году на развитие данного проекта Минпромторг России одобрил заем «Фонда развития промышленности» в объеме 2,4 млрд руб. Главная задача — наладить стабильный выпуск продукции, чтобы обеспечивать не только производство, но и ремонт уже работающих в российской энергетике машин».

**Кирилл Соловейчик, председатель комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга:**

«Открытие нового высокотехнологичного производства в Санкт-Петербурге — большой праздник для нас. Предприятие вносит большой вклад в обеспечение технологического суверенитета России. Желаю компании «Силовые машины», флагману отечественного энергомашиностроения, поскорее вывести производство на проектную мощность».

**Александр Конюхов, генеральный директор АО «Силовые машины»:**

«Открытие производства литых лопаток газовых турбин — это знаковое событие для «Силовых машин» и всей отрасли. На текущем этапе мы освоили производство лопаток газовой турбины ГТЭ-65, которые отличаются сложной внутренней полостью для реализации системы охлаждения. Продолжаем отработку технологии, подготовку к серийному выпуску литых крупногабаритных лопаток газовой турбины ГТЭ-170».

Сейчас предприятие готово ежегодно выпускать 16 комплектов лопаток для газовых энергетических турбин большой мощности. В каждом комплекте — до 550 лопаток. Собственная потребность завода для производства газовых турбин оценивается примерно в 10 комплектов. Остальные шесть комплектов «Силовые машины» готовы применять для сервиса газовых турбин, в том числе зарубежного производства. В дальнейшем объем выпуска планируется увеличить до 24 комплектов литых лопаток. Общий объем выпускаемой продукции покроет потребность энергетического комплекса страны.

Стратегически важный проект возобновления производства газовых турбин в России реализуется АО «Силовые машины» при поддержке Минпромторга России.

«Силовые машины» создают мощности для выпуска восьми газовых турбин в год. Также компания обеспечит сервис газовых турбин, в том числе стороннего производства, включая производство и поставку запасных частей.

В изготовлении газовых турбин задействованы производственные площадки Ленинградского Металлического завода, более 1650 единиц технологического оборудования. Над проектом работают более 150 конструкторов

и технологов, свыше 1400 производственных специалистов.

В декабре 2022 года «Силовые машины» завершили производство и провели испытания головного образца газовой турбины большой мощности ГТЭ-170. Первая серийная газовая турбина ГТЭ-170 будет изготовлена до конца 2023 года.

Одновременно компания работает над производством высокоэффективной газовой турбины средней мощности F-класса — ГТЭ-65. Планируемый срок готовности головного образца ГТЭ-65 — 2024 год.

**Славяна РУМЯНЦЕВА**



*Санкции, уход из России ведущих западных производителей, трудности с сервисным обслуживанием не смогли остановить развитие отечественного энергомашиностроения — рынок продолжает двигаться вперед с учетом новых реалий и при активной поддержке государства.*

**K**акому выводу пришли участники круглого стола «Российское энергомашиностроение для газовой отрасли. Адаптация рынка в новых условиях», организованного и проведенного редакцией газеты «Энергетика и промышленность России» 1 ноября 2023 года в рамках XII Петербургского международного газового форума.

Участники и гости мероприятия рассмотрели и обсудили целый ряд актуальных вопросов и практических кейсов. Разговор шел о мероприятиях и целевых программах по формированию государственной политики импортозамещения оборудования энергомашиностроения в области газотурбинных технологий, достижениях в области серийного производства газовых турбин большой мощности, развитии производства турбин малой и средней мощности, новых технологических решениях и так далее.

## Роль государства стала существенней

**Роман Рабченя, начальник отдела развития энергетического машиностроения, электротехнической и кабельной промышленности Департамента машиностроения для топливно-энергетического комплекса Минпромторга РФ,** перечислил основные меры поддержки государства в решении проблем, связанных с энергомашиностроением для газовой отрасли, и результатами работы ведомства по этой теме.

«К примеру, в этом году была разработана кластерная инвестиционная платформа, направленная на предоставление льготных кредитов российским промышленным предприятиям для реализации инвестиционных проектов по производству приоритетной продукции», — подчеркнул он.

После ухода иностранных компаний с российского рынка газовые турбины, а их на территории страны находится около 1700 единиц, не останутся без сервисного обслуживания. Для решения проблемы Минпромторг и Минэнерго разработали специальную «карту сервиса». Ее реализация позволяет уже сейчас обеспечить сервисом 1300 турбин. Оставшиеся 400 единиц можно разбить на три группы: турбины, вопрос с сервисом которых станет понятен в ближайшее время, турбины, сервис которых будет освоен в обозримом

# Рынок энергомашиностроения: перезагрузка продолжается

будущем, и турбины, которые будет рекомендовано заменить на аналоги.

Вопросами, связанными с производством отечественных газовых турбин большой мощности, Минпромторг занимается с 2015 года. 2023 г. будет ознаменован сразу несколькими значимыми событиями.

Во-первых, компания ОДК испытала и поставила на Ударную ТЭС первую российскую ГТ большой мощности — ГТД-110М. Во-вторых, «Силовые машины» изготовят ГТЭ-170. Кроме того, в 2024 году «Силовые машины» изготовят турбину ГТЭ-65.

«Реализация всех запланированных мероприятий позволит нам в недалеком будущем достичь технологического суверенитета в части газотурбинного оборудования», — подытожил Роман Рабченя.

## Поддержка инженеринга критически важных комплектующих в приоритете

**Владилен Марценюк, управляющий директор АНО «Агентство по технологическому развитию»,** отметил, что вектор развития рынка в новых условиях задает государство, поддерживая компании, оказавшиеся в новых реалиях.

Среди предлагаемых мер поддержки — программа поддержки НИОКР, реализуемая Минпромторгом России, позволяющая компенсировать расходы, понесенные производителями при разработке новой продукции, программы Фонда развития промышленности, направленные на организацию серийного производства для последующего продвижения разработок, полученных по программам поддержки НИОКР, а также запущенный в 2022 году новый механизм стимулирования инжиниринга по практике обратного инжиниринга (речь идет о грантах для разработки конструкторской документации и создания опытных образцов замещенных иностранных комплектующих, сырья и материалов). Как пояснил Марценюк, программа создана для обеспечения бесперебойной работы производств, генерирующих и сбытовых организаций, которые используют импортные материалы и комплектующие.

«Для участия в программе компания должна направить в агентство заявку, с которой мы сразу же начинаем работу, — отметил спикер, добавив, что параллельно идет взаимодействие с разработчиками (исполнителями



Роман Рабченя



Владилен Марценюк



Гурген Ольховский



Сергей Короткевич



Александр Кондратьев

ми) и производителями. — У нас есть более 500 организаций, готовых заниматься обратным инжинирингом. С помощью конкурсной процедуры определяется победитель и выделяются средства гранта».

В настоящее время в работе находится 1205 заявок на получение грантов. 901 проект включен в перечень приоритетных комплектующих, 514 проектов с подтвержденной реализацией. Завершены 7 проектов, в стадии реализации — еще 195 проектов.

Агентство оказалось содействие более 25 проектам в области энергетики. В 2023 году был поддержан проект на замещение газовой турбины Capstone 30 кВт, продолжается реализация проекта, стартовавшего в 2022 году, в интересах производства ГТУ «Ладога» (замещение расцепной муфты (SSS Gears Limited, Англия) редуктора). В начале следующего года будут получены опытные образцы и начато серийное производство.

## Модернизация ТЭС не отменяет замену оборудования целиком

**Гурген Ольховский, д.т.н., чл.-корр. РАН, президент ОАО «ВТИ»,** обозначил еще одну актуальную проблему — необходимость технического перевооружения всех ныне действующих в РФ ТЭС с заменой оборудования и проектов.

Говоря о перспективах данной процедуры, целью которой является повышение рабочих показателей, докладчик напомнил, что ТЭС, использующие органическое топливо, представляют собой основу отечественной электроэнергетики.

Согласно статистике, парковый ресурс выработал оборудование паровых ТЭС общей мощностью более 90 млн кВт, а до 2025 года к нему добавится еще 30 млн кВт.

«Модернизация, если ее и проводить, не поможет повысить показатели оборудования до уровня, близкого к современному, достигнутому на базе успехов науки и технологий за прошедшие 50 лет. Назрела острая необходимость технического перевооружения», — уверен Ольховский.

По мнению спикера, есть основания для того, чтобы в бли-

жайшие 10–15 лет серьезно рассматривать вопрос замещения парогазовыми установками всех генерирующих паротурбинных мощностей, работающих на природном газе ТЭС.

«В РФ успешно выпускаются ГТУ мощностью до 25 МВт, конструкции которых основаны на авиационных двигателях. Лидер — пермское предприятие «Авиадвигатель». На электростанциях и магистральных газопроводах установлено около 1500 выпущенных им ГТУ мощностью от 2,5 до 25 МВт, наработавших в сумме около 24 млн часов. Организована эксплуатация и техническое обслуживание с показателями, близкими к зарубежным аналогам. Ведется разработка еще более мощных и экономичных ГТД и промышленных ГТУ», — отметил спикер.

Восстановление производства отечественных ГТУ целесообразно начинать с конкретных проектов, контролируемым правительством, с реальным финансированием, сроками реализации и ответственными лицами.

## Газотурбинные установки: MADE IN RUSSIA

**Сергей Короткевич, директор по реализации энергетических программ ООО «ОДК Инжиниринг»,** говоря о перспективных газотурбинных энергетических установках для шельфовых и судовых проектов, заострил внимание присутствующих на том, что порядка 900 МВт установленной мощности на нефтегазовых платформах РФ — это оборудование США, ЕС и Японии. И до сих пор там не появилось ни одной российской установки.

Лидером в этом направлении развития отрасли стал проект «Каменномысское — море» — строящаяся в дельте Обской губы стационарная платформа «Газ-

прома», для которой холдинг законтрактовал «ОДК — Газовые турбины» на производство комплексной ГТЭС.

«Сейчас мы готовим оборудование этой комплексной ГТЭС. Оно состоит из четырех газотурбинных установок по 8 МВт, четырех термомасляных котлов-utiлизаторов, которые будут впервые выпущены в РФ, и вспомогательного оборудования. Комплект практически изготовлен. Завершаются испытания на производстве «ОДК — Газовые турбины», и начинается приемка для отгрузки под начало монтажа на одну из верфей в Астрахани», — рассказал Короткевич, добавив, что транспортировка на Север запланирована в летнюю навигацию.

Кстати, универсальный испытательный стенд «ОДК — Газовые турбины» — единственный в РФ для полноразмерных заводских испытаний энергетических агрегатов широкого мощностного ряда (до 25 МВт). Стенд оборудован как газовой системой топливного питания, так и жидкого (диzelевого) топлива.

«Планируем развивать двигатель ГТД E70/8РД ПАО «РДК Сатурн», который специально разработан в рамках госконтракта с Минпромторгом, в том числе и для СГТ-8. Это двигатель четвертого поколения с более современными параметрами», — поделился спикер перспективами Короткевич.

## Проблематика рынка генерации

**Александр Кондратьев, генеральный директор ООО «ТЭП-генерация»,** сместил акценты с газотурбин в сторону реальных запросов рынка. Речь шла о потребности в быстром присоединении промышленных предприятий, быстрой реконструкции котельных и подачи тепла на соцобъекты, оперативной деслокации генерирующими мощностями.



Виктор Перов



Дмитрий Сафранов



Дмитрий Мчедлидзе



Алексей Жаворонков



Николай Забелин

## КОТЕЛ И МОЖНО, И НУЖНО «ПЕРЕПРОГРАММИРОВАТЬ»

Дмитрий Сафранов, директор инженерного центра ООО «Сибэнергомаш-БКЗ», познакомил присутствующих с новым трендом — переводом энергетического оборудования (котлов) на газ или на два вида топлива.

«Задача совместно с сохранением проектного топлива, угля либо мазута, и одновременное сжижение природного газа, в связи с расширением газификации, на многих предприятиях решалась силами «Сибэнергомаш-БКЗ». Наиболее масштабные работы проведены на Воркутинской ТЭЦ-2 (проект включал в себя реконструкцию топочного-горелочного устройства — расчет был выполнен при участии специалистов конструкторско-технологического отдела завода), где модернизировали 9 котлов, и на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 в Астане. На объектах в Казахстане установлены водогрейные котлы, которые были переведены на совместное сжижение природного газа и мазута с одновременным снижением выбросов оксида азота», — рассказал Сафранов.

По его словам, богатый опыт (предприятие работает с 1942 года), оборудование, станочный парк, сохранившая школа проектирования и конструкторско-технологические отделы — все это позволяет производить практически любое котельное оборудование, дымососы и вентиляторы.

«Мы готовы работать в проектах по модернизации, в том числе нефтегазовой отрасли», — подчеркнул спикер.

Что же касается возникших из-за санкций трудностей с поставками некоторых комплектующих, то сейчас с различной степенью успеха идет работа по их замене на отечественные аналоги.

«Нынешняя ситуация открыла новые горизонты возможностей для реализации новых проектов. Освободившийся после ухода иностранных конкурентов рынок надо занимать, чем мы сейчас активно и занимаемся», — резюмировал Сафранов.

## ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

Дмитрий Мчедлидзе, коммерческий директор компании ИТЕРАНЕТ, на примере проекта «СахаЭнерго» провел анализ кейса по созданию системы контроля технико-экономических показателей (СКТЭП) объектов генерации, которая позволяет собирать информацию, группировать ее для отчетности и управлять взаимодействием. Промышленная эксплуатация данного проекта начнется с 1 января 2024 года. Он охватывает пока только пять по-

селков, но есть все основания полагать, что в дальнейшем будет расширяться.

Особое внимание спикер уделил узким местам. К примеру, решения по сбору данных с удаленных объектов должны обладать высокой степенью автономности, а онлайн-контроль качества предусматривать эффективные методы работы с провайдерами услуг.

«Мы создали очень прозрачную единую платформу, в рамках которой работают и заказчик, и инвестор, а в перспективе — министерство и агентство. И ни у кого не возникает вопросов, а правильное ли количество топлива потрачено, правильное ли количество электроэнергии выработано, проведена ли модернизация в тех объемах, в которых было оговорено. Точно ли подсчитаны экономия и премии.... Это все считается онлайн, и никто не может так просто ручками что-то подправить, а если и подправил, то это видно, и видно почему. Ни у кого не вызывает никаких вопросов весь этот сложный расчет.

Таким образом формируется доверие и в части реализации контрактов, и в части взаимодействия. И для меня это кажется самым важным аспектом», — сообщил спикер.

## НОВАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Алексей Жаворонков, директор филиала ООО «Завод ПСМ» в г. Москве, рассказывая о том, как предприятие вписалось в новую генераторную реальность и смогло увеличить производственные и финансовые показатели, предостерег от совершения разного рода ошибок.

Завод ПСМ на сегодняшний день входит в число крупнейших российских компаний по производству энергетического оборудования и является системообразующим предприятием в области энергомашиностроения.

Если в текущем году штат предприятия насчитывает 330 человек, то к следующему году его планируется увеличить до 500. В 2022 году годовой оборот составил 3,5 млрд руб., в текущем же ожидается 6,24 млрд рублей.

В состав предприятия входят несколько заводов и инженерный центр. Минувшим летом был введен в эксплуатацию собственный газовый энергоСентер — ПСМ Прайм, на базе которого выполняется обслуживание двигателей Baudouin, а на испытательном стенде проводится проверка работы всех выпускаемых ГПУ при полной нагрузке.

Жаворонков пояснил, почему зимой 2022 года выбор был сделан в пользу продукции ПСМ на базе двигателей Baudouin: «Это современные двигатели, работающие на 1500 оборотах, у которых есть мощностная линейка от 350 кВт до 1,5 МВт. А главное, что они были частично локализованы в России еще до начала СВО».

При создании новых энергогенераторов существуют определенные риски. Но компания ПСМ ис-

пытывает все произведенные ГПУ на своем заводе на полную мощность и гарантирует технические характеристики.

## ТЕМА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПРИОБРЕЛА ОСОБУЮ АКТУАЛЬНОСТЬ

Николай Забелин, д. т. н., профессор Высшей школы энергетического машиностроения Политеха (с 2018 года — опорный вуз ПАО «Газпром»), рассказал о разработке утилизационных турбин для газовой промышленности, отметив, что за последние 25 лет в мире большой интерес проявлялся к вторичным ресурсам. Профессор напомнил, что к 2040 году выработка электроэнергии вырастет более чем на 55% и достигнет 42–45 ТВт·час в основном за счет увеличения использования природного газа.

Для работы над турбиной в качестве референтной была выбрана компрессорная станция «Северная», проведен анализ потребностей в электроэнергии.

«В ходе исследования мы выяснили, что если создавать агрегат, который обеспечивает потребности самой компрессорной станции, то для базовых потребностей достаточно 500 кВт, а если для передачи в сетевые компании, с учетом мощности газотурбинных генераторов, то — 5 МВт, что позволяет использовать теплосброс примерно 65% работающих газоперекачивающих агрегатов», — рассказал Забелин, добавив, что за 10–12 лет были проработаны 9 вариантов турбин. Часть — с водяным паром, часть — на фреоне и несколько турбин, работающих на органических рабочих телах из группы силоксанов.

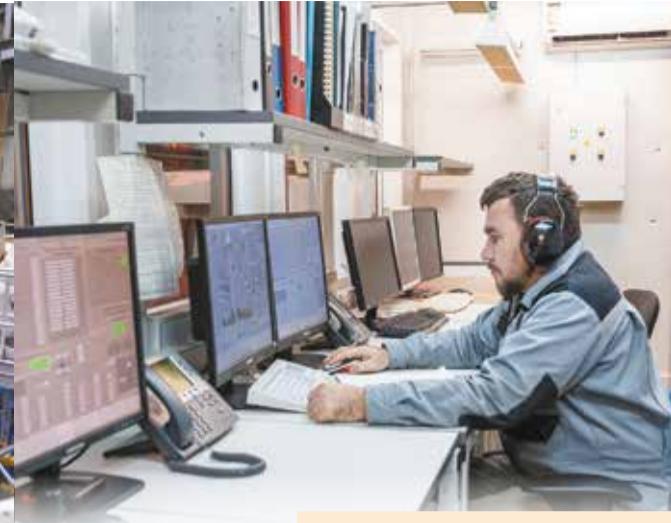
Самой удачной, по его словам, является модель, где в качестве рабочего тела был взят гексаметил и силаксан, используемый современными турбиностроительными предприятиями. Турбина прошла испытания на экспериментальном стенде. В дальнейшем заказчик поставил задачу, чтобы обеспечивать не только выработку электроэнергии, но и теплоснабжение компрессорной станции. Для ее решения в качестве рабочего тела использовали октаметилтри силоксан. Турбину спроектировали, изготовили и смонтировали на станции «Северная».

Микротурбодетандерный генератор мощностью 20 кВт, использующий энергию редукционирования природного газа, в течение многих лет безаварийно работает на ГРС «Сертолово».

Темы докладов, прозвучавших на круглом столе, осветили много разных проблем в отрасли и обозначили пути их решения. Если сравнивать текущую ситуацию с тем, что было год назад, то видно мощное движение вперед. Это говорит о том, что рынок постепенно адаптируется и в целом сей процесс вполне успешен. И есть все основания полагать, что реальность будет перезагружаться и дальше исключительно в позитивном ключе.

## СПГ КАК РЕЗЕРВНОЕ И АВАРИЙНОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Виктор Перов, генеральный директор ЗАО НПВП «Турбокон», затронул тему эффективности применения СПГ на тепловых электростанциях в качестве резервного и аварийного топлива, а также производство СПГ на объектах электроэнергетики.



# «ГТ Энерго»

## Гарант надежности — комплексная услуга по генерации

*Главный принцип деятельности АО «ГТ Энерго» — внедрение собственных разработок и интегрированных решений в соответствии с запросами рынка. За этим стоит планомерная работа, конечной целью которой является выход отрасли на путь устойчивого развития.*

**Н**ефтегазовый комплекс в Российской Федерации является локомотивом экономического развития, национальной безопасности и конкурентоспособности на мировом энергетическом рынке. Однако в сложившихся условиях одновременно несколько негативных факторов влияют на развитие генерации в отрасли.

### БОЛЕВЫЕ ТОЧКИ

Говоря о проблематике сферы генерации, можно выделить не сколько острых вопросов:

- санкционные ограничения повлекли за собой технологические и финансовые сложности,
- разрыв технологических цепочек производства привел к сбою поставок компонентной базы для энергетического машиностроения,
- недоказан в прежние годы привел к дефициту отечественных решений и разработок для энергетического сектора,
- наличие болевых точек в существующей генерации, с высоким

износом оборудования, которое требует капитальных ремонтов или замещения,

- для генерации необходимы полностью локализованные и надежные по всей компонентной базе технологические решения в комбинированном цикле производства электрической и тепловой энергии.

Эти актуальные проблемы и задачи, возникшие как перед отраслью, так и перед государством, требуют незамедлительного решения для вывода всей отрасли на новую ступень развития.

«Наша компания видит возможное решение в сложившихся обстоятельствах в комплексном подходе. «ГТ Энерго» предлагает комплексные решения по строительству объекта генерации «под ключ», в том числе за счет собственного финансирования с последующим предоставлением услуги долгосрочного «энергоснабжения» потребителей», — подчеркнул Анвар Рамазанов, заместитель генерального директора по стратегическому развитию «ГТ Энерго».

Также стоит отметить, что все применяемое основное оборудование и решения в проектах компании являются ее собственной разработкой.

### О ПЛАНАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ

В настоящее время в управлении компании находятся 18 современных объектов генерации (это 44 энергоблока. — Прим. ред.), которые обслуживаются тремя региональными сервисными центрами «ГТ Энерго», рас-

положенными в Центральном, Южном и Уральском регионах. Все энергообъекты обеспечиваются необходимой технической поддержкой — ее осуществляют инженерные центры компании. Примечательно, что опыт эксплуатации ГТ ТЭЦ составляет более 20 лет.

Если посмотреть на географию объектов генерации, то они работают в 15 регионах страны. В перспективных планах компании — активный выход в северные регионы. Тем более что в ассортиментной линейке компании имеется энергоблок модификации ГТ-009GT Арктика, который может функционировать в условиях вечной мерзлоты.

В данный момент времени компания ведет переговоры с различными предприятиями в разных секторах экономики (нефтегазовая отрасль, промышленный сектор и другие), выражая готовность и открытость к диалогу.

Развитию Крайнего Севера уделяется сейчас особое внимание, соответственно, внедрение собственной генерации в регионе позволит максимально использовать его потенциал для роста национальной экономики.

### УНИКАЛЬНОЕ, СОВРЕМЕННОЕ, СВОЕ

Собственные разработки компании имеют целый ряд преимуществ перед аналогами на рынке. Важной частью практически любого производственного объекта является автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП). АСУ ТП, которая используется на объектах

АО «ГТ Энерго», включая важнейшую ее часть — систему автоматического управления газотурбинным двигателем (САУ ГТ).

АСУ ТП и САУ ГТ являются полностью собственной разработкой компании.

Эти системы позволяют полностью контролировать и поддерживать весь технологический процесс, управлять энергоблоками газотурбинной станции, процессом производства и распределения электрической и тепловой энергии, а также предотвращать аварийные ситуации.

На газотурбинных станциях четвертого поколения (ГТ-009GT) применена технология магнитного подвеса с системой управления собственной разработки. Среди основных достоинств такого решения — эксплуатационная надежность и снижение операционных издержек. Вращение ротора газовой турбины, подвешенного в магнитном поле, осуществляется в состоянии левитации. Без механического контакта вращающихся и неподвижных частей агрегата. А там, где нет механического контакта, там нет износа.

Система успешно внедрена и применяется с 2008 года и за это время эксплуатации показала высокую надежность и эффективность. И если раньше компания применяла систему управления одного из своих партнеров, то сейчас сфокусирована на разработке собственного решения.

В конце 2023 — начале 2024 года запланировано завершение НИОКР по разработке собственной системы управления магнитным подвесом. Предварительные испытания уже

### СПРАВКА:

Основные направления деятельности:

- Генерация (эксплуатация и управление газотурбинными станциями с производством электрической энергии в конденсационном режиме и комбинированной выработке электроэнергии и тепла в режиме когенерации).
- Сбыт (реализация электрической энергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии и мощности, отпуск тепловой энергии потребителям (в том числе населению)).
- Инжиниринг (проектирование, энергоаудит, разработка технических решений, строительство и реконструкция энергообъектов).
- Сервис и ремонт (сервисное обслуживание и ремонт оборудования газотурбинных станций и тепловых сетей на базе трех собственных региональных сервисных центров).
- Комплексная услуга по энергоснабжению.

показали целесообразность и жизнеспособность разработки в полном объеме.

### РАБОТА ПО СТАНДАРТУ

В рамках сформированного нового энергетического стандарта для заказчика компания предлагает строительство объектов «под ключ», в том числе за счет собственного финансирования, что позволяет успешно решать потребности партнера.

«В нашем уникальном предложении мы берем все вопросы по энергоснабжению в свою зону ответственности, как на эксперта в области генерации — наши инвестиции для реализации проекта, проектирование, строительство, пусконаладку и ввод объекта в эксплуатацию, а также последующее управление, эксплуатацию и сервис объекта в полном объеме, то есть все то, чем мы зани-

маемся в постоянном формате как генерирующая организация. Наш партнер в итоге обеспечен выгодным и надежным энергоснабжением вкупе с благоприятными условиями для развития своего профильного бизнеса. По сути, мы получаем эффект синергии», — резюмировал Анвар Рамазанов.

## СЕРВИС БЕЗ ПРОБЛЕМ

Санкции, а затем и уход с российского рынка ведущих западных и европейских производителей энергетического оборудования остро поставили вопрос сервисного обслуживания газотурбинных установок для многих предприятий страны. Компания «ГТ Энерго»

стала исключением: весь комплекс сервиса и ремонта для объектов генерации в настоящее время покрывается собственными мощностями — эту задачу успешно решают три сервисных центра, расположенные в регионах.

Все основное оборудование, применяемое в технологических решениях, представляет собой эксклюзивные разработки компании, что является несомненным преимуществом, поскольку исключает возникновение каких-либо проблем и зависимости от западных производителей, а складская программа позволяет закрывать потребности в комплектующих в полном объеме, в том числе за счет качественного планирования.

## Качество — неотъемлемая составляющая успеха

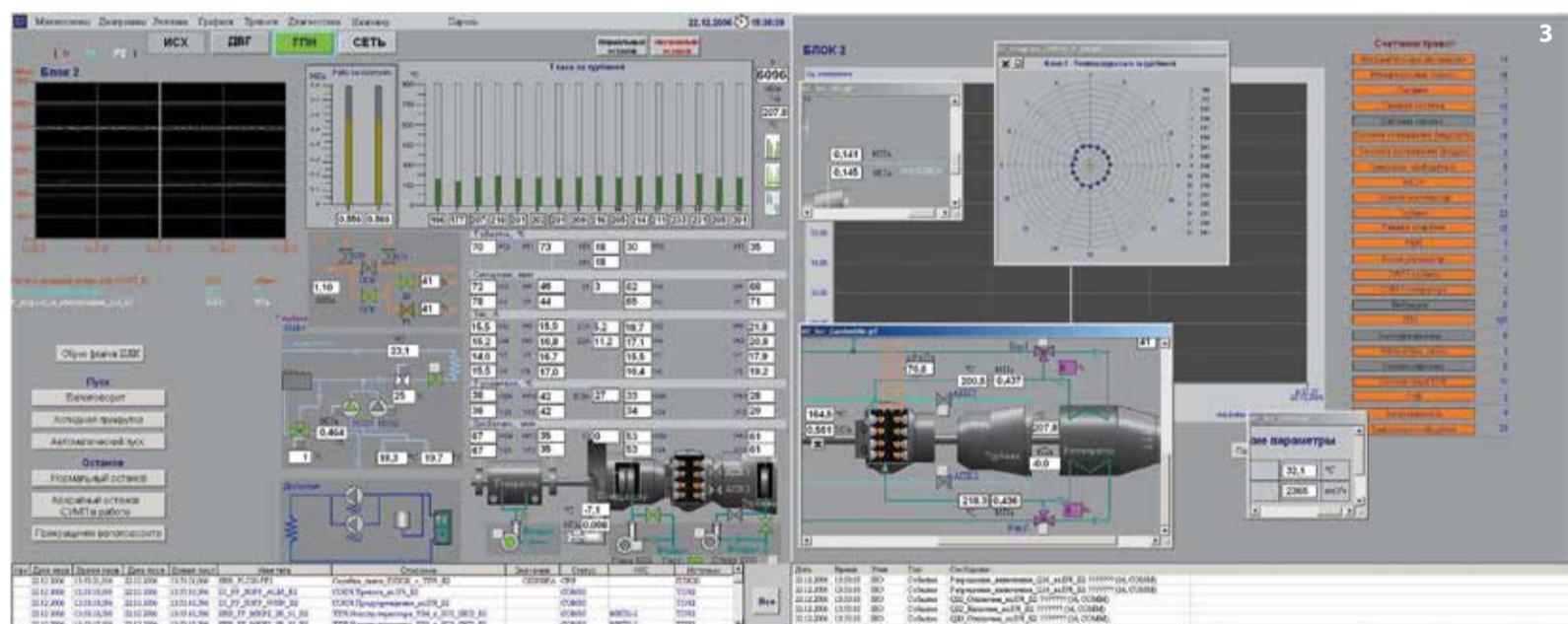
На протяжении всей своей деятельности «ГТ Энерго» решает задачу последовательного повышения качества предоставляемых услуг.

«Мы постоянно анализируем рынок и получаем обратную связь от наших партнеров. А разработанные внутренние фирменные стандарты качества строго выполняются в рамках деятельности компании и постоянно улучшаются. Кроме того, на регулярной основе все наши сотрудники проходят профессиональное обучение и повышают свою квалификацию», — подчеркнул Анвар Рамазанов.

По его словам, специалисты компании тщательно отслеживают появление новых технологий. Лучшие из них в дальнейшем оперативно внедряются для повышения эффективности оказываемых услуг.

Еще одно неотъемлемое условие в борьбе за качество состоит в максимальном вовлечении как рядовых сотрудников, так и руководителей в процесс поддержки и продвижения стратегии, направленной на улучшение характера предоставляемых услуг.

Любовь БЫКОВА



**1 и 2. САУГТ**  
Для станций 4-го поколения САУГТ  
(Система автоматического управления газовой турбиной)  
Контроллер REGUL500 (Россия)

**3. Поколение 009М**  
Пусковой экран АРМ управления энергоблоком  
Отображает — сценарий автоматических пусковых операций и состояние параметров энергоблока контролируемых на запуске или ХП (холодной прокрутке)

Для гостей и участников ПМГФ-2023 была организована экскурсия на одну из самых современных электростанций Ленинградской области — Всеволожскую ГТ ТЭЦ, объект «ГТ Энерго».

**М**асштабно, шумно и очень тепло... Таковы первые впечатления, когда попадаешь внутрь современного технического сооружения с новаторскими решениями — ТЭЦ. Здесь трудятся несколько человек. За главным процессом — выработкой тепловой энергии — будильно следит автоматика, в системе применены передовые исполнительные механизмы и программируемые контроллеры. Правда, следит за работой все равно человек.

На Всеволожской ТЭЦ эксплуатируются два энергоблока ГТ-009 (собственная разработка компании, комплексная установка, предназначенная для генерации энергии), газораспределительная станция. Суммарная установленная электрическая мощность — 18 МВт.

Как пояснил Евгений Литвинов, главный конструктор АО «ГТ Энерго», во время экскурсии, подобного типа станции АО «ГТ Энерго» работают в других городах страны, обеспечивая потреб-

ителей дешевой тепло- и электроэнергией.

Среди неоспоримых преимуществ таких ГТ ТЭЦ — простота конструкции, высокий КПД использования топлива (до 85%). Расчетный ресурс силового агрегата — 200 000 часов, а полная автоматизация производства гарантирует высокую надежность в процессе эксплуатации и гибкость регулирования баланса тепловой и электрической энергии. Еще один плюс таких станций — незначительные сроки строительства. К примеру, объект, подобный Всеволожской ТЭЦ, можно построить «под ключ» за два года, подтвердил Литвинов. При этом

заказчик получает низкие удельные капиталовложения, высокую эффективность и короткий срок окупаемости.

Другое отличие от существующих ныне ТЭЦ — коэффициент использования топлива: на Всеволожской станции он выше за счет полной утилизации энергии уходящих газов, тепло которых не выбрасывается в атмосферу.

Успех проекта ГТ ТЭЦ обеспечивают сразу несколько условий. Среди них — использование лучшей расчетной базы, программ трехмерного проектирования, а также комплектации из деталей ведущих отечественных поставщиков. Всеволожская ГТ ТЭЦ,

к примеру, полностью независима от импортных комплектующих, что не создает проблем с сервисным обслуживанием.

Межремонтный период на газотурбинных станциях «ГТ Энерго» составляет 50 000 часов, проведение инспекции с дефектацией дает возможность для продления заложенного ресурса.

Евгений Литвинов напомнил о локальной ремонтопригодности — весь комплекс сервиса и ремонта, включая капитальный, производится непосредственно на объекте без вывода оборудования на завод-изготовитель.

Участники экскурсии с интересом рассматривали детали обо-

рудования, которые отработали более 35 000 часов, сравнивая их с новыми (кстати, новые и старые детали визуально не сильно отличались между собой). Как пояснил главный конструктор компании, после проведения обслуживания и необходимого ремонта многие комплектующие возвращаются в дальнейшую эксплуатацию.

С главной задачей — обеспечением устойчивого энергоснабжения потребителей — Всеволожская ГТ ТЭЦ успешно справляется и готова нарастить объемы выработки в случае необходимости.

Любовь БЫКОВА



Фото предоставлены пресс-службой «ГТ Энерго»



РАБОТАЙТЕ

# С ПЕРЕДОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Собственное производство  
в Ленинградской области

Производственная  
площадка с шоу-румом

Современное оборудование

Проработка проекта  
по ТЗ заказчика

Свой штат инженеров



[engibox.ru](http://engibox.ru)

+7 (921) 775-05-75

[info@engibox.ru](mailto:info@engibox.ru)

# ENGIBOX на выставке «Электроника России»: инновации в производстве электротехнических шкафов

Для многих компаний аспект безопасности и эффективности сетевой инфраструктуры сегодня является ключевым. Ее обеспечение зависит в том числе от применяемого ИТ-оборудования. С уходом с российского рынка иностранных производителей перед заказчиками встал закономерный вопрос — чем заменить привычные решения? Одним из лучших предложений на рынке является продукция компании ENGIBOX, которая соответствует всем критериям импортозамещения в сфере электротехнических оболочек.

**C**вои разработки ENGIBOX представят на московской выставке электронной продукции российского производства «Электроника России», которая состоится в МВЦ «Крокус Экспо» 28-30 ноября.

## Собственное производство и передовые станки

ENGIBOX — отечественный производитель электротехнических корпусов премиум-класса. Перспективная, молодая и динамично развивающаяся компания выпускает общепромышленные, телеком-



**Руслан Левков**  
генеральный директор  
ENGIBOX:

«Наши разработки — аналог известного на рынке универсального шкафа VX25 компании RITTAL, которая ушла из России. Сегодня мы можем не просто обеспечить потребности клиентов, но и превзойти их ожидания».

муникационные и серверные шкафы различных размеров и конфигураций.

«Наши разработки — аналог известного на рынке универсального шкафа VX25 компании RITTAL, которая ушла из России, — говорит генеральный директор ENGIBOX Руслан Левков. — Сегодня мы можем не просто обеспечить потребности клиентов, но и превзойти их ожидания. Наша собственная производственная площадка находится в городе Гатчине Ленинградской области. Работа на предприятии идет в две смены, а при выполнении объемных заказов — в три. Средний срок изготовления составляет от 7 до 20 дней, однако мы стремимся выполнить заказы



Руслан Левков

в кратчайшие сроки. Кроме того, можем разработать и изготовить шкаф по индивидуальному заказу, ориентируясь на пожелания клиента».

На производстве ENGIBOX используются самые современные станки, характеризующиеся высокой производительностью, качеством обработки материалов и максимально быстрой переналадкой под любые требования заказчика. Оборудование поддерживается в соответствующем техническом состоянии и регулярно обслуживается в соответствии с регламентом по ТО.

На площадке ENGIBOX в Гатчине располагается шоу-рум, где можно увидеть производимую продукцию и при желании приобрести готовые шкафы — на складе всегда в наличии не менее 200 единиц.

Особая гордость ENGIBOX — команда. В компании есть свой штат инженеров, которые мыслят современно и креативно. Такой подход нашел воплощение в том числе в дизайне шкафов — эргономичные, минималистичные и практичные, они легко впишутся в любой интерьер.

## В России есть надежные решения

«В настоящее время телекоммуникационные, серверные и общепромышленные шкафы — необходимость, — говорит руководитель отдела развития ENGIBOX Алексей Крутов. — Они могут применяться в офисных и торговых центрах, помещениях складских и промышленных комплексов, объектах энергетической отрасли — ТЭЦ, ГЭС, АЭС. Не секрет, что промышленным и энергопредприятиям — таким как Россети, АЛРОСА, Газпром, Роснефть, Сбербанк, Аэрофлот и многим другим, необходимы высококачественные и надежные решения для хранения и организации ИТ-оборудования».

Каким должен быть идеальный шкаф? В соответствии с общими требованиями к такому оборудованию, он должен

обеспечивать эффективную защиту от несанкционированного доступа, кражи установленного оборудования, случайных прикосновений к токоведущим частям, а также защищать от внешних воздействий.

## ШКАФ-КОНСТРУКТОР

Комплектация шкафов может закрыть любую потребность заказчика. Телекоммуникационный и серверный шкафы ENGIBOX имеют съемную дверь, открывающуюся под углом 120°/250°; его монтаж осуществляется по стандарту 19". Допустимая динамическая нагрузка составляет 1500 кг, а допустимая статическая нагрузка — 1800 кг. Оборудование имеет степень защиты — IP66. Шкафы ENGIBOX защищают установленное оборудование от механических повреждений и обеспечивает визуальный контроль работы оборудования, установленного в шкафу.



Шкаф-конструктор

## СОБРАТЬ ШКАФ ПОД ЗАПРОС — ЛЕГКО!

«Заказчику достаточно просто рассказать о своих требованиях и пожеланиях, а наши высококвалифицированные специалисты не только подберут подходящую модель, но и расскажут о перспективных возможностях использования шкафа, как может меняться его наполнение за счет вспомогательных комплектующих и аксессуаров», — отмечает Руслан Левков.

В том случае, когда клиенту требуется телекоммуникационный шкаф, но стандартные комплектации не подходят, поможет шкаф-конструктор, который можно собрать при помощи онлайн-конфигуратора. Подбор включает несколько этапов: определение типа внутреннего монтажа, от которого зависит назначение шкафа, размера каркаса, выбор передней и задней дверей, крыши, цоколя, боковых стенок шкафа и нижней заглушки. Конфигуратор позволяет подобрать компоновку под любые цели.



Алексей Крутов



## Для клиентов — лучшее

Шкафы ENGIBOX имеют запатентованный профиль (каркас). При производстве используются только качественные материалы и комплектующие, что гарантирует долгий срок службы и стабильность работы оборудования. Компания делает акцент на использовании передовых методов производства изделий — от автоматизированных систем проектирования до современных подходов к построению технологических процессов производства и управления персоналом. Выпускаемая продукция соответствует требованиям специализированных стандартов и ГОСТов, и все силовые элементы конструкции соответствующим образом рассчитаны. Контроль качества у ENGIBOX строгий и осуществляется на всех этапах производства.

## Надежный партнер, готовый прийти на помощь

Особое внимание ENGIBOX уделяет развитию партнерских отношений с компаниями и поставщиками, в числе которых Huawei, ProSoft, ELTEX, «Россети», «ЭКРА», AQUARIUS, UNIFY, «Код безопасности», что позволяет предлагать клиентам комплексные решения для передачи данных и управления ими.

ENGIBOX стремится обеспечивать высокое качество обслуживания клиентов, предоставляя им профессиональную консультацию, техническую поддержку, быстро решая вопросы взаимодействия и нестандартные задачи. Вся комплектация шкафа входит в один артикул, что очень удобно, поскольку можно быстро и легко приобрести полноценное решение. При индивидуальном заказе производитель подготовит наглядные STEP-модели и 3D-модели шкафов.

«Заказчики могут быть уверены, что не только покупают конкретную продукцию, но и обретают в нашем лице надежного партнера, готового прийти на помощь. Это подтверждают успешно реализованные проекты и многочисленные положительные отзывы наших клиентов, — подчеркнул Руслан Левков. — Будем рады подробнее рассказать про нашу продукцию на выставке «Электроника России» в МВЦ «Крокус Экспо».

**В настоящее время ключевым вопросом развития не только альтернативной, но и традиционной энергетики является накопление энергии. Солнечные и ветровые электростанции не могут полноценно существовать без аккумуляторов, так как их генерация зависит от многих факторов. При этом и в традиционной энергетике накопительные станции позволяют получить большую подключенную мощность без строительства новых линий за счет более эффективного использования инфраструктуры. Наконец, не будем забывать, что современные производства предъявляют особые требования к бесперебойности электроснабжения, и здесь без аккумуляторов тоже не обойтись.**

**В** Российском экономическом университете им. Г. В. Плеханова 13 октября прошла Первая федеральная конференция «Энергорезервирование: тренды и пути развития», организованная компанией ENERGON. Другим организатором конференции выступила кафедра товарной экспертизы и таможенного дела Высшей инженерной школы «Новые материалы и технологии» данного университета. Немаловажно отметить, что ENERGON является индустриальным партнером этой кафедры. В мероприятии приняли участие представители МЧС, Росстандарта, Агентства инноваций Москвы, а также некоторых крупных фирм.

Модератором конференции выступил Владислав Щербанин, директор Корпоративного университета ENERGON. В качестве главной цели мероприятия он обозначил создание площадки для общения представителей бизнеса и регулирующих органов. На конференции речь шла о таких актуальных вопросах, как разработка федеральных стандартов в области энергорезервирования, стандартизация свинцово-кислотных аккумуляторов (СКА) и литий-ионных аккумуляторов (ЛИА), пожарная безопасность аккумуляторных батарей. Также поднимались вопросы, связанные с утилизацией аккумуляторов.

С приветственным словом к собравшимся обратилась директор Высшей инженерной школы «Новые материалы и технологии» Валентина Дианова. Она объяснила, что значит статус индустриального партнера применительно к ENERGON. С одной стороны, ENERGON помогает учебному заведению готовить востребованных рынком специалистов (проведение практики для студентов, предоставление акту-



## ENERGON стал организатором первой федеральной конференции по энергорезервированию в РЭУ им. Г.В. Плеханова

альной информации о востребованных специальностях и т. п.)

С другой стороны, сотрудники ENERGON проходят обучение (повышение квалификации) в стенах РЭУ. Валентина Дианова отметила, что возглавляемая ею Высшая инженерная школа выросла из старейшей кафедры РЭУ — товароведения и товарной экспертизы, основанной еще в 1907 г. Но задачи товароведения сейчас совершенно иные, чем были много десятилетий тому назад. Речь идет о материалах, из которых производятся товары, управлении качеством продукции, эффективности продвижения товаров на рынок. И, естественно, товарная экспертиза позволяет разрешать конфликтные ситуации, связанные с претензиями по качеству. Заведующий кафедрой товарной экспертизы и таможенного дела Петр Токарев рассказал о важном направлении деятельности кафедры — экономике «зеленого» цикла. Специалисты кафедры исследуют полный цикл жизни товара, от его производства до утилизации.

Открыл конференцию исполнительный директор ENERGON Дмитрий Дрыкин. Он отметил, что компания в 2023 году отмечает 25-летний юбилей и конференция является своего рода завершением цикла мероприятий, посвященных дню рождения компании.

Алексей Шутов, Александра Стасенко, Николай Мотузенко (ГК «7 ТЕХНОЛОГИЙ», РХТУ им. Д. И. Менделеева) представили на конференции доклад «Процесс и проблематика переработки литий-ионных батарей». В докладе отмечено, что в 2019–2020 годах производство лития не смогло закрыть потребность индустрии в нем. В результате чего цены на литий, например, в Китае, увеличились в несколько раз. Поэтому сейчас ставится вопрос о переработке ЛИА с целью извлечения из них лития и других металлов.

Этим уже занимаются в Китае, США, Австралии, Германии и Норвегии. В России переработкой ЛИА на протяжении 7 лет занимается ГК «Мегаполисресурс», но, по данным авторов доклада, эта деятельность не приносит прибыли. В конце 2024 г. планируется

запуск завода АО «Русатом Гринвей» в Дзержинске. В докладе отмечается, что за рубежом деятельность по переработке ЛИА имеет серьезную поддержку со стороны государства, но в России такой поддержки пока нет. ГК «7 ТЕХНОЛОГИЙ» (г. Мытищи) изготавливает установки по переработке ЛИА под заказ.

Следует иметь в виду, что чем большее количество элементов мы хотим извлечь из аккумулятора, тем дороже технологический процесс, так как каждому элементу соответствует отдельная стадия осаждения из раствора. Поэтому клиент приходит со своими запросами, для него проводится исследование и осуществляется расчет технико-экономического обоснования. На основании всего этого подбирается необходимое оборудование.

Весьма актуальной темой сейчас стала организация логистики продукции, имеющей класс опасности. Об этом применительно к аккумуляторам рассказал в своем докладе Роман Ильин (группа компаний INTRUSCO). Импорт аккумуляторов является особым случаем, поскольку этот вид продукции является особо опасным при транспортировке. А текущие логистические маршруты увеличивают дальность перевозок и объем мероприятий по погрузке и выгрузке товаров.

Перевозка аккумуляторов допускается автомобильным, железнодорожным и морским транспортом. Из Шеньчжена (Китай) на грузовике аккумуляторы до Москвы можно доставить за 12 дней. Но при работе с Китаем есть свои нюансы. На российско-китайской границе есть только три пункта пропуска автомобилей с опасными грузами, из них фактически работают два. По действующим нормам, опасные грузы должны перевозиться по территории Китая на машинах, принадлежащих местным перевозчикам. Поэтому на границе придется перегружать товар в машину российского перевозчика, что увеличивает затраты.

Кроме этого, в Китае запрещено перевозить опасные грузы по железной дороге. Поэтому, если вы хотите использовать железную дорогу для доставки грузов из Китая, это возможно только на российской территории. Перегрузить опасный груз возможно только на двух станциях на российско-китайской границе.

Следует иметь в виду, что, если западный бренд ввел против России санкции, то Китай не выпустит в Россию продукцию этого бренда. Поэтому поставки через Китай возможны только для товаров «по наим». Исключение составляет лишь Гонконг, но доставка оттуда сложна с точки зрения логистики.

В докладе Алексея Иванова (ФБГУ «Институт стандартизации») «Об организации работ по стандартизации в сфере накопления электрической энергии» большое внимание было уделено технологическому суверенитету. Отдельная часть доклада была посвящена стандартам. Алексей отметил, что нормы нужны в том числе для того, чтобы масштабировать имеющиеся в России технологии собственной разработки. Поставлены цели сократить сроки выработки стандартов и обеспечить цифровизацию национальной системы стандартизации.

Минпромторгом утверждена перспективная Программа стандартизации по приоритетному направлению «системы накопления энергии» на период 2022–2026 гг. В ней предусмотрена разработка 163 стандартов, от общей терминологии до конкретных применений накопителей. Помимо Технического комитета 044 «Аккумуляторы и батареи» к работе над стандартами привлечены еще 15 комитетов.

Важную роль в выработке стандартов играет также Национальная ассоциация производителей источников тока «РУСБАТ». Ее на конференции представлял Дмитрий Тищенко. Он рассказал о российской и международной практике стандартизации аккумуляторов и химических источников тока.

Алексей Солдатов (Ассоциация участников отрасли центров обработки данных) отметил, что внедрение ЛИА в центрах обработки данных (ЦОД) пока сдерживается опасениями заказчиков по поводу их пожароопасности. Тем не менее темпы строительства ЦОД и складов увеличиваются,

и потребность в ЛИА только растет. Что касается времени, в течение которого резервная система на аккумуляторах должна обеспечить питание ЦОД, то оно сейчас принимается равным 1,5–2 минутам. Это не какой-то стандарт, а просто общепринятое эмпирическое значение. За указанный промежуток времени должен быть запущен дизель-генератор, от которого далее будет осуществляться питание. При этом следует иметь в виду, что дизель-генераторы тоже совершенствуются. И, если раньше такое устройство запускалось за 2–3 минуты, то сейчас время пуска сокращено до 20–30 секунд.

Андрей Андрощук («Вымпелком») поделился опытом по установке сверхлегких аккумуляторов при модернизации объектов телекоммуникационной инфраструктуры. Докладчик отдельно пояснил, что применительно к отрасли связи для оценки используют показатель отношения плотности отдаваемой аккумуляторами источника бесперебойного питания мощности на единицу занимаемой ими площади. Например, 20 лет назад этот показатель был 12 кВт/кв. м. Сейчас он составляет 20 кВт/кв. м. А с учетом того что современные аккумуляторы можно размещать в непосредственной близости от работающего телекоммуникационного оборудования, плотность возрастает до 40 кВт/кв. м. Ранее использовались свинцово-кислотные батареи напряжением 6 В. Вместо них устанавливают ЛИА напряжением 48 В, при этом плотность размещения увеличивается в 1,5 раза при той же мощности. Вес аккумуляторов уменьшается в 2,5 раза. Недостаток решения — по соображениям пожарной безопасности для ЛИА приходится создавать специальные конструктивы.

Из докладов на конференции можно сделать вывод, что будущее, безусловно, принадлежит накопителям на основе лития, но в нашей стране еще только предстоит создать индустрию по переработке таких аккумуляторов, а также полноценные системы стандартизации и сертификации их на пожарную безопасность.

Один из крупнейших игроков рынка энергетического машиностроения ООО «Сибэнергомаш-БКЗ» специализируется на производстве энергетических котлов большой мощности, промышленных вентиляторов и дымососов, сосудов и теплообменного оборудования, продукции кузнечно-прессового производства.

**З**а 80 лет успешной работы котельный завод заслужил репутацию одного из ведущих предприятий, составляющих интеллектуальный и производственный потенциал России в области энергетического машиностроения. Завод обеспечивает оборудованием крупные тепловые электростанции, объекты металлургии, нефтехимии и других отраслей.

О том, в каком направлении сегодня развивается ООО «Сибэнергомаш-БКЗ», какие планы ставит перед собой, рассказал «ЭПР» генеральный директор предприятия Константин Соболев.

— В сентябре завершилась процедура смены собственника завода «Сибэнергомаш-БКЗ». Как в связи с этим изменилась стратегия предприятия?

— С уверенностью можно сказать, что уже стартовал новый курс в управлении заводом. А значит, формируются новые бизнес-процессы..

Главная стратегия — социально адаптированное предприятие, которое гарантировано реализует свои обязательства по производству оборудования для потребностей энергетического комплекса РФ.

Сегодня мы сконцентрированы на том, чтобы максимально вкладываться в человеческий капитал.

— Какие направления сегодня развивает предприятие? Какие планы ставит перед собой?

— Для меня и моей команды существует ряд приоритетных направлений. В их числе: увеличение портфеля заказов, расширение объемов производства и доли выпуска собственного оборудования, формирование новых компетенций, введение высокого уровня подготовки квалифицированных кадров.



## Константин Соболев: предлагаем эффективные и готовые решения в части оборудования для большой энергетики

Важно, что мы нацелены на то, чтобы увеличить штат сотрудников, а также приступить к комплексной модернизации производственных мощностей.

— В ходе Международной выставки теплоэнергетического, электро-генерирующего, компрессорного оборудования для промышленных предприятий и муниципальных объектов HEAT & ELECTRO | MACHINERY «Сибэнергомаш-БКЗ» совместно с Группой компаний «ЕКС» представил новое оборудование и комплекс решений для энергетического сообщества России. Расскажите, пожалуйста, об этом подробнее.

— Наша задача на выставке в этом году — громко заявить о консолидации сил с ключевым игроком рынка инфраструктурного строительства АО «Группа компаний «ЕКС». И обратить внимание представителей энер-

гетического комплекса на новый вектор в развитии нашего предприятия.

В рамках совместной концепции развития ГК «ЕКС» предлагает системный подход к строительству энергетических объектов «под ключ». В свою очередь, деятельность «Сибэнергомаш-БКЗ» встраивается с ней в единую цепочку. Благодаря использованию накопленного предприятием потенциала будут достигнуты продуктивные комплексные решения для энергетического сектора.

— Насколько сегодня актуальна такая кооперация? Какие совместные цели и задачи предприятия сейчас ставят перед собой, каких совместных результатов в интересах отрасли планируют достичь?

— Нам важно отвечать за-



лизовывать амбиции по формированию новых тенденций в энергосекторе.

Подобные кооперации сегодня являются серьезным трендом в отрасли.

Мы предлагаем эффективные и готовые решения в части оборудования для большой энергетики. Этот комплексный подход упрощает всю линейку процессов, влияет на сроки и качество реализации проекта. Кроме того, мы модернизируем уже существующее оборудование нашего производства, установленное 40–50 лет назад.

— Какую продукцию вы представили на выставке?

— На HEAT & ELECTRO | MACHINERY «Сибэнергомаш-БКЗ» представил котлоагрегат Е-160 — одну из самых перспективных разработок завода — паропроизводительностью 160 т пар/ч, давление — 9,8 МПа, температура перегрева — 540 °C, мощность — 113,7 МВт, КПД — 95%. Вес котла 650 тонн.

Плюс к этому любая выставка хороша для наработки контактов и перспективного взаимодействия. Проведенные встречи по итогам мероприятия уже открывают для нас ряд перспектив.

Сейчас наша команда готовится к выставочному сезону следующего года.

— Участвует ли предприятие в реализации программ импортозамещения? И как именно?

— «Сибэнергомаш-БКЗ» имеет необходимые сертификаты Минпромторга, подтверждающие российское производство. На заводе используется оборудование российского производства: сварочные аппараты, токарные станки, токарно-карусельные станки, фрезерное оборудование, строгальные станки, прессовое оборудование.

Отмету, что запущенное новой командой техническое перевооружение предприятия реализуется с учетом импортозамещения.

— Недавно вы выиграли тендер на поставку уникального оборудования для Рефтинской ГРЭС. А какие проекты предприятия вы могли бы еще отметить? В каких хотели бы и могли бы принять участие?

— Помимо поставки уникального оборудования для Рефтинской ГРЭС, «Сибэнергомаш-БКЗ» реализует много значимых и интересных проектов. В их числе: проект на установку паровых кот-

лов для Северодвинской ТЭЦ, поставка ТДМ и запасных частей для Экибастузской ТЭЦ.

В июле 2023 года была завершена поставка оборудования на 5-й и 9-й энергоблоки Приморской ГРЭС и заключен новый контракт на изготовление и поставку элементов котлов 3-го и 7-го энергоблоков Приморской ГРЭС. Это один из крупнейших проектов для нашего предприятия.

— Один из актуальных вопросов для машиностроительных предприятий сегодня — кадровый. Как строится на «Сибэнергомаш-БКЗ» работа с персоналом, как вы решаете задачу поддержания высокопрофессиональных специалистов и привлечения молодых сотрудников? Планируете ли что-то менять в кадровой политике?

— В «Сибэнергомаш-БКЗ» белая заработка платы — одна из самых высоких по рынку Барнаула. С 1 октября 2023 года стартовал этап внеочередного увеличения уровня окладной части заработной платы сотрудников завода.

Инженерный персонал имеет поддержку в виде компенсации части арендной платы за жилье и части ипотечного платежа.

На заводе развита школа наставничества. Молодые сотрудники, трудоустроенные на предприятии, нарабатывают необходимые навыки под руководством опытных наставников. С 1 ноября текущего года введено бесплатное питание для сотрудников.

— Каким видите будущее вашего завода?

— «Сибэнергомаш-БКЗ» — динамично развивающееся предприятие, готовое предложить эффективные технологические и интеллектуальные решения для рынка. Благодаря им, в том числе и с нашей помощью, будет обеспечено стабильное развитие.

Для нас важно стать надежной опорой экономического роста России. Конечно, любое сильное предприятие наделено большой ответственностью, мы социальный гарант для наших сотрудников. Напомню, сегодня на «Сибэнергомаш» трудится более 850 человек.

Подготовил  
Евгений ГЕРАСИМОВ

**СибЭМ-БКЗ**  
БАРНАУЛЬСКИЙ МОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД  
Группа компаний «ЕКС»



# Тульским электросетям оптимизируют нагрузку

## Новые мощности «Внуково Логистик»

«Россети Московский регион» обеспечили необходимой мощностью расширение индустриального парка «Внуково Логистик» в Новой Москве.

Энергетики компании «Россети Московский регион» построили распределитель-

ный пункт 10 кВ и проложили более 6 км кабельных линий для электроснабжения новых корпусов индустриального парка «Внуково Логистик», расположенного на территории поселения Марушкинское в Новой Москве. Присоединенная мощность составила 6,5 МВт.

Это будет один из крупнейших логистических центров Европы. Первая очередь введена в 2017

году. Сейчас идет строительство восьми новых корпусов общей площадью более 110 тыс. кв. м. Отапливаемые склады будут предназначены для хранения товаров повседневного спроса, промышленного и бытового назначения. Помимо этого, в каждом корпусе предусмотрены технические помещения для зарядки аккумуляторных батарей производственной самоходной техники.

**В Тульской области введена в эксплуатацию новая подстанция (ПС) 110 кВ «Карбамид». Это позволит оптимизировать распределение нагрузки в электрических сетях региона.**

ячейки 110 кВ и выполнено присоединение кабельных линий от новой подстанции.

«Ввод в эксплуатацию ПС 110 кВ «Карбамид» наряду с обеспечением энергоснабжения нового комплекса по выпуску аммиака и карбамида позволит перевести часть нагрузки действующих химических производств АО «Щекиноазот» из электрической сети 110 кВ на узловой центр питания 220 кВ, что повышает надежность функционирования энергосистемы Тульской области, снижает риски отключения потребителей в послеаварийных режимах, а также расширяет возможности по проведению ремонтов электросетевого оборудования», — отметил директор Тульского РДУ Сергей Шабаль.



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-Производственное Предприятие

**ПРОЭЛ**  
ЗАЩИТА В ДЕЙСТВИИ



Современные быстродействующие дуговые защиты с оптоволоконными датчиками для всех видов распределительных устройств (КРУ, КРУН, КСО и т.д.) с номинальным напряжением 0,4 ÷ 35 кВ.

**ПРОЭЛ-МИНИ** – компактное устройство дуговой защиты, предназначенное для организации защиты от дугового разряда небольшого количества ячеек с простой логикой отключений высоковольтных выключателей.

**ОВОД-МД** – устройство дуговой защиты централизованного типа, выполненное в виде металлического шкафа, которое может быть установлено как в распределительные устройства, находящиеся в эксплуатации, так и поставляемые в составе нового, при этом допускается эксплуатация устройства вне помещения распределительного устройства - на открытом воздухе.

**ОВОД-Л** – устройство дуговой защиты распределенного типа, включающее в состав широкий набор функциональных модулей, устанавливаемых в низковольтные отсеки ячеек и соединяемых между собой шиной цифровой связи. Позволяет обеспечить защиту от дуговых замыканий любого распределительного устройства. Важной особенностью устройства является простота установки.



ных шин 110 кВ и двух силовых трансформаторов мощностью 60 МВА каждый. Подстанция оснащена микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики, а также комплексом современных систем связи.

Для технологического присоединения ПС 110 кВ «Карбамид» к энергосистеме Тульской области ПАО «Россети» с использованием современного оборудования расширило узловой центр питания, обеспечивающий электроснабжение Щекинского района Тульской области – ПС 220 кВ «Яснополянская». В ходе реконструкции на действующем открытом распределительном устройстве ПС 220 кВ «Яснополянская» с применением элегазовых выключателей и микропроцессорных устройств РЗА были смонтированы новые

специалисты филиалов АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра и Тульское РДУ принимали участие в согласовании проектной и рабочей документации, проверке выполнения технических условий на технологическое присоединение, разработке программ опробования рабочим напряжением и ввода в работу нового оборудования. Специалистами Системного оператора выполнены расчеты электроэнергетических режимов энергосистемы Тульской области, проведены расчеты величин токов короткого замыкания и параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и автоматики для образованных ЛЭП и прилегающей сети.

Материалы подготовил  
Иван НАЗАРОВ

# Как открыть «окно возможностей»?

К развитию промышленного потенциала нужно подходить комплексно

*Управление научно-технологическим развитием ТЭКа в России. Приоритетные технологии для электроэнергетики, в частности, в области цифровой трансформации. Существующая нормативная база и механизмы межгосударственной технологической координации и промышленной кооперации в рамках евразийской интеграции.*

Эти и другие темы обсудили участники сессии «Развитие перспективных энергетических технологий — «окно возможностей» для развития собственного промышленного потенциала в рамках евразийской интеграции и выхода на новые рынки», прошедшей в рамках научно-практической конференции «Территория энергетического диалога».

## Направления НИОКР

**Э**лектроэнергетика — лидер по общему объему и финансированию научных работ. Актуализированный прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭКа России (НТР ТЭК) до 2035 года был утвержден Минэнерго России в 2021 году.

Прогноз НТР ТЭКа рассматривает мировые тенденции, влияющие на развитие энергетики; вызовы, угрозы и риски в сфере энергетической безопасности и развития энергетики; сценарии развития энергетики, а также приводит перечень приоритетных технологий.

В качестве приоритетных технологий для российской электроэнергетики (без учета атомной энергетики) выделены следующие:

- Конкурентоспособные газотурбинные установки большой, средней и малой мощности и парогазовые установки на их основе, в том числе с минимальными выбросами углекислого газа.
- Технологии экологически чистого использования твердого топлива с высокой эффективностью, в том числе с минимальными выбросами углекислого газа.
- Технологии электрогенерации на основе солнечной энергии.
- Технологии интеллектуальных электроэнергетических и теплоснабжающих систем, включая управление спросом на электрическую и тепловую энергию и мощность, цифровые двойники объектов электроэнергетики.
- Технологии аккумулирования электроэнергии, включая электрохимические аккумуляторы большой емкости и мощности и системы управления ими.
- Технологии скоростной зарядки электромобилей, использования электромобилей в качестве пиковых источников электрической мощности и системы интеллектуального управления ими.
- Технологии транспорта, использования и надежного захоронения углекислого газа.
- Конкурентоспособное электротехническое оборудование

«В 2018 году на уровне глав правительств в СНГ была утверждена «Концепция сотрудничества по развитию производства высокотехнологичного энергетического оборудования». В июне 2019 года был утвержден «Комплекс мер по развитию энергетического машиностроения государств — участников СНГ».

Помимо стратегических документов по развитию промышленной кооперации существуют также межгосударственные институты и механизмы: Экономический суд СНГ, Межгосударственный банк СНГ, Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. С 2003 года действует «Соглашение о взаимном признании результатов работ по аккредитации в области оценки соответствия» 2003 года, оно не носит обязывающий характер.

## Определить приоритетность



Тарас Купчиков

Сегодня в рамках евразийской интеграции действует несколько механизмов межгосударственной технологической координации и промышленной кооперации, рассказал председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического совета СНГ Тарас Купчиков.

## Спрос на цифровые решения



Антон Зубков

Изменения структуры конкуренции в электроэнергетике спровоцировали спрос на цифровые решения. Об этом рассказал исполнительный директор Ассоциации «Цифровая энергетика» Антон Зубков.

«Внимание к климатическим изменениям, снижение стоимости СНЭ; снижение стоимости

ВЭУ и ФЭУ, цифровизация экономики, а также распространение AI и IoT, что способствует переходу на децентрализованные принципы развития отрасли, изменили структуру конкуренции в электроэнергетике.

Это привело к тому, что вырос спрос на соответствующие цифровые решения в электроэнергетике. В их числе: предиктивная аналитика технического состояния оборудования, оптимизация режимов работы. Прогнозирование выработки и нагрузки на основе анализа больших данных, оптимизация потребления. Реконфигурируемые цифровые распределительные сети, цифровые двойники сетей, оценка вероятности нарушений работы, выявление незаконных подключений. Электрозарядная инфраструктура и услуги. А также системы поддержки принятия решений, цифровые ассистенты».

## «Латание дыр» не даст эффекта



Екатерина Kvasha

Для выхода на новые рынки необходимо учитывать текущую ситуацию в энергетике этих стран, уверенна директор центра энергоэффективности Фонда «Центр стратегических разработок» Екатерина Kvasha.

«Нужно учитывать возможные проблемы с надежностью электроснабжения, связанные с износом оборудования и несответствием системы текущей нагрузке. Дефицит мощности,

который только увеличивается; низкую энергоэффективность. Недостаточность, а в некоторых случаях и отсутствие финансирования. Кредитную задолженность, зависимость от зарубежных инвесторов, технологий, экспертов. Особенности взаимодействия внутри каждого государства на управлении и экспертном уровнях. Некоторую настороженность к российским компаниям и технологиям».

В большинстве случаев для восстановления и развития энергосистемы недостаточно решить одну проблему. Принцип «латания дыр» не позволит достигнуть нужного эффекта.

Необходим комплексный подход. В частности, предложение нашим партнерам эксперто-аналитической помощи для разработки концепции и последовательности действий для улучшения ситуации, предложение вариантов их финансирования, технологического оснащения».

экономического союза.

Большое количество мер поддержки также предусмотрено на национальном уровне в рамках Национального проекта «Межнациональная кооперация и экспорт» (ФП «Промышленный экспорт»). Его цель — нарастить к 2030 году реальный рост экспорта несырьевых неэнергетических товаров на более чем 70% от 2020 года. В рамках РЭЦ действует Агентство по страхованию ЭКСАР. Сеть торговых представительств Российской Федерации включена для продвижения отечественной продукции за рубежом.

Но, несмотря на наличие большого количества мер поддержки отраслевой технологической и промышленной кооперации, впереди предстоит большая работа по развитию данного инструментария.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Минувшим летом на площадке Секции по законодательному регулированию распределенной энергетики и возобновляемых источников энергии Экспертного совета при Комитете Госдумы по энергетике прозвучало предложение об индексации показателей эффективности для проектов ВИЭ на оптовом и розничных рынках, отобранных в 2021 году.

**В** октябре на regulation.gov.ru появился соответствующий проект постановления Правительства РФ. Предполагается, что изменения затронут только 18 проектов солнечной генерации совокупной мощностью 775 МВт с плановыми датами начала поставки мощности с 2024 по 2026 год. Но это не единственная новация в сфере ВИЭ.

## Поддержали с оговорками

«Еще в начале 2022 года мы направили в органы власти предложения по принятию антикризисных мер для проектов ВИЭ, которые были отобраны в 2021 году, и попали в сложную ситуацию из-за санкций, — рассказал директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) Алексей Жихарев. — Проанализировав все проекты, отобранные в 2021 году, мы пришли к выводу, что отказываться от них, от реализации ДПМ, выводить обратно квоту на отбор и проводить распределение уже в новых экономических условиях невыгодно. Это бы привело к снижению объемов отобранной мощности и к повышению платы за нее в силу увеличения ставок в заявках на самих отборах.

Был подготовлен соответствующий доклад, который обсуждался на площадках Минпромторга, Минэнерго, Минэкономразвития и Правительства. Дискуссии затянулись до мая 2023 года — тогда нас поддержали, но с оговорками».

В проекте постановления «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии» отражена концепция, предложенная АРВЭ. Речь идет о применении иного порядка индексации только на период инвестиционной фазы, когда проект проходит стадию строительства. И использовании базового подхода, начиная с операционной фазы, когда проект может получать платежи за мощность.

Кроме того, предложено применять специальные корректировочные коэффициенты. Они позволяют корректировать индекс цен производителей промышленных товаров (ИЦП), сложившийся по результатам отчетного периода, к уровню ин-

# Новации в сфере ВИЭ: не стоит идти по пути наименьшего сопротивления



декса цен производителей без учета продукции ТЭКа в каждый из периодов, с 2021 до 2025 года включительно. Напомним: самые поздние даты начала поставки мощности по таким проектам приходятся на 2026 год.

## Остановились на солнце

Изначально предложения АРВЭ касались всех видов зеленой генерации, но в постановлении речь идет именно о солнечных проектах. Алексей Жихарев пояснил, с чем это связано:

«Проекты малых гидроэлектростанций в 2021 году заявлялись по предельному показателю эффективности. Дополнительная индексация привела бы к повышению его уровня выше предельного. Владельцы ДПМ, непосредственно компания «РусГидро», активную позицию в этом процессе не занимали. На совещаниях в ведомствах, где обсуждались наши предложения, прозвучало мнение, что, вероятно, им такие меры поддержки неинтересны. При индексации проектов солнечной генерации мы изымаем дополнительную оплату мощности из общих объемов поддержки ВИЭ. Интегральный объем поддержки до 2035 года не меняется».

Первый заместитель председателя Комитета Госдумы по энергетике Валерий Селезнев выразил опасение, что в результате подобного подхода участникам отрасли придется лobbировать дополнительный объем мер поддержки после 2029 года.

Однако глава АРВЭ отметил, что, согласно проведенным расчетам, с 2029 по 2035 год суммарно снижен объем поддержки по каждому году.

«Параллельно мы оценили и сократили уровни предельных показателей эффективности. Это позволяет обеспечить базовые значения мощности, которые изначально закладывались в проекты в 2021 году. Сейчас, с учетом того что объем поддержки уменьшен, мы на 13% снизили показатели эффективности по каждому году дополнительно. Это гарантирует ввод мощностей СЭС в минимальном значении не ниже 50 МВт в год».

Предлагалось предусмотреть индексацию и в ветроэнергетике. В отличие от МГЭС, такая

возможность была. Заявленные уровни цен на отборе по ветру были ниже предельных. Однако «Росатом» решил, что данный вид стимулирования не требуется — достаточно отсрочки в реализации проектов.

Ни Минэнерго, ни Правительство не поддержали индексацию проектов ВЭС. Финальное решение вице-премьера Александра Новака — остановиться на солнечной генерации.

## Участвовать в отборах станет сложнее?

В проект постановления также вошла инициатива по согласованию с АО «СО ЕЭС» мест размещения генерирующих объектов, функционирующих на основе ВИЭ. Системный оператор будет определять перечень территорий с наличием ограничений по строительству новых зеленых объектов. Это будет учитываться на отборах проектов после 1 января 2024 года.

«Порядок согласования мест размещения таких объектов Минэнерго еще не разработан, — констатирует Валерий Селезnev. — Нет представления, на основании каких критериев будет осуществляться ограничение доступных для ВИЭ территорий. Каким будет порядок согласования размещения объекта инвестором. То есть непонятно, как участвовать в новых отборах ВИЭ и станет ли это сложнее. Кстати, в проекте документа также запланирован перенос отбора на декабрь 2024 года. Хотелось бы понять, повлияет ли введение ограничений на интерес инвесторов к возобновляемой энергетике и уровень конкуренции в отборах».

АРВЭ и Системный оператор объединили усилия, создав совместную рабочую группу.

«Мы постарались разобраться, что должно измениться относительно текущего порядка, ведь, так или иначе, уже сейчас в рамках согласования схем выдачи мощности такая работа ведется. Определили некий концептуальный сценарий, каким образом на уровне разработки схем и программ развития и проведения конкурсных отборов можно учитывать какие-то дополнительные

факторы, которые позволят СО ЕЭС более четко планировать развитие ВИЭ по энергосистемам», — рассказал директор АРВЭ.

## Критерии должны быть прозрачными

Член правления АО «СО ЕЭС», директор по энергетическим рынкам и внешним связям Андрей Катаев считает, что процедура выявления ограничений должна быть предельно formalизованной. То есть решения должны опираться не на экспертное мнение Системного оператора, а на четко прописанную в нормативной базе формулу или критерий.

К примеру, в Кольской энергосистеме сейчас есть ограничения по выдаче электрической мощности от ВЭС. Если туда добавить дополнительные ветряки суммарной мощностью 300 МВт, это приведет к простою имеющихся ветростанций. Строить на такой территории субсидируемые объекты — не самое правильное решение. Однако если там вырастет потребление и через несколько лет эти киловатты станут полезными, никаких ограничений не будет.

«При проведении анализа территории будем смотреть показатели выработки электроэнергии и потребления. А также какие объекты ВИЭ там есть и какие могут появиться в результате проведения конкурсных процедур, — отметил Андрей Катаев. — Крайне важно, чтобы компании заранее определили, где они намерены работать.

Сейчас происходит следующее. Инвестор приходит на конкурс, отбирается, например, в Иркутской области, но где именно будет реализовываться проект, не понимает. А это важно для выдачи мощности и определения ограничений. При этом критерии установления ограничений должны быть предельно прозрачными.

Возможно, уже в рамках текущего проекта постановления мы сможем предложить какие-то механизмы. Время с учетом переноса отборов у нас есть. До их начала участники должны понимать эти критерии и, подавая заявки на конкурс, знать, куда они идут».

## Готового решения пока нет

По мнению Валерия Селезнева, критерии установления ограничений, ко всему прочему, должны быть долгосрочными.

«Ограничения, которые будет вводить Системный оператор на территориях РФ, должны носить прогнозируемый характер, но насколько реально предугадать ситуацию на длительный период? К примеру, что в 2024 году север Иркутской области будет открыт для реализации новых проектов ВИЭ. А ведь эта информация должна быть отражена в Схеме и программе развития ЕЭС России (СиПР ЕЭС) и других документах и оставаться актуальной до начала фактического строительства».

Андрей Катаев пояснил, что готового решения пока нет. Он привел в пример ту же Кольскую энергосистему:

«Представим, если вы сейчас спросите меня: можно ли там поставить еще один ветряк мощностью 100 или 200 МВт, конкретно в эту минуту я отвечу, что нет, поскольку существует избыток мощности. Но если через две минуты будет подписан договор на техприсоединение, появится крупный потребитель на 1000 МВт, я скажу, что можно строить хоть 1000 МВт, они там спокойно поместятся. Наступит 2027–2028 год, когда этот потребитель должен появиться. Если он не появится в силу изменения каких-то обстоятельств, снова будут введены ограничения».

При этом нужно учитывать перспективы размещения объектов ВИЭ на разных территориях и устанавливать их там, где это будет максимально выгодно. Допустим, коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) ветряка на юге Кузбасса составляет 24,5%, а в Тюмени 36%. Выходит, вложив одинаковые деньги, можно получить на треть больше киловатт. КИУМ солнечной генерации по регионам отличается почти в два раза: на Северо-Западе он будет 9,5%, а в Забайкалье 17,1% даже на старых установках.

Валерий Селезнев в свою очередь считает, что не нужно идти по пути наименьшего сопротивления с условно старыми технологиями. И размещать объекты ВИЭ там, где наибольшая инсоляция или наивысший показатель по ветру. Наоборот, нужно идти в те регионы, где такая генерация необходима и востребована энергосистемой.

Инвестор в таком случае будет вынужден закладывать более эффективные технологии, которые должны быть адаптированы к условиям этих территорий. В будущем эти технологии пригодятся в районах с высокой инсоляцией и высокими показателями ветра и дадут наилучший КИУМ.

**Елена ВОСКАНЯН**

(По материалам заседания Секции по законодательному регулированию распределенной энергетики и возобновляемых источников энергии

Экспертного совета при Комитете Госдумы по энергетике под руководством первого заместителя председателя Комитета Госдумы по энергетике Валерия Селезнева.)

**Участники научно-практической конференции «Современные (и своевременные) ассоциации» обсудили текущее состояние и перспективы развития социально-трудовых отношений, социального партнерства и системы профессиональных квалификаций в электроэнергетике, а также основные результаты работы и направления развития крупнейшего в ТЭКе объединения работодателей.**

**В** Карелии 3 октября прошла научно-практическая конференция «Современные (и своевременные) ассоциации», приуроченная к 20-летию Ассоциации «ЭРА России» и посвященная вопросам развития кадрового потенциала отрасли, социально-трудовых отношений, социального партнерства профессиональных квалификаций, системы профессионального образования.

В мероприятии приняли участие около 100 представителей входящих в Ассоциацию «ЭРА России» энергетических компаний, а также органов власти, бизнеса, экспертного и научного сообщества, сферы образования. Они обсудили роль и место объединения работодателей в современной России, высказались по дальнейшим направлениям развития Ассоциации.

Тон дискуссии задал председатель ФНПР Михаил Шмаков: отметив конструктивную работу

## Рост кадрового потенциала энергокомпаний – приоритет отраслевого объединения работодателей электроэнергетики

членов Ассоциации «ЭРА России», развивающих трудовые отношения в сфере электроэнергетики, он заявил, что членство работодателей в отраслевых объединениях должно стать обязательным.

С позицией Михаила Шмакова согласился представляющий в социальном партнерстве отрасли сторону работников председатель Всероссийского Электропрофсоюза Юрий Офицеров. «Если бы нашего объединения работодателей не было, его нужно было бы создать», — подчеркнул докладчик, рассказав об эффективном взаимодействии ВЭП и Ассоциации, способствующем развитию социального партнерства в сфере электроэнергетики и отрасли в целом.

В свою очередь, президент Ассоциации «ЭРА России» и модератор конференции Аркадий Замосковный отметил, что помимо социально-трудовых отношений в сфере внимания Ассоциации целый ряд других важных направлений работы, в том числе деятельность по развитию Национальной системы квалификаций (НСК).

Приняв эстафету в дискуссии, генеральный директор Национального агентства развития квалификаций Артем Шадрин сообщил, что одна из ключевых задач в рамках НСК — обеспечить соотнесение содержания образовательных программ с требованиями рынка труда. В этом вопросе крайне важна роль отраслевых



руководитель ведущего объединения профсоюзов России — председатель ФНПР Михаил Шмаков заявил, что членство в объединениях работодателей должно стать обязательным

советов по профквалификациям, куда входят представители работодателей, в том числе Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике РФ (создан на базе Ассоциации «ЭРА России»). Артем Шадрин отметил усилия Ассоциации по совершенствованию законодательства об НСК и уточнил, что совместная задача на перспективу — ускорить процедуру принятия и вступления в силу профстандартов.

В продолжение темы повышения кадрового потенциала отрасли директор по персоналу ПАО «Россети» Дарья Борисова затронула проблему дефицита специалистов в электроэнергетике, указав на несоразмерность объема льгот, предоставляемых со стороны государства работникам в других секторах экономики, например, в IT-сфере, что снижает конкурентоспособность энергокомпаний на рынке труда. Поддержав коллегу, директор по пер-

соналу ПАО «РусГидро» Алексей Ткачев предложил подумать над созданием межкорпоративного этического кодекса, который мог бы сдерживать отток подготовленных специалистов из энергокомпаний.

Свое видение по возможным решениям кадровых вопросов выдвинул директор Ассоциации промышленников горнometаллургического комплекса России Алексей Окуньков, предложив активнее информировать родителей школьников и студентов о создании в регионах условий для получения качественного образования, для работы и полноценной жизни. В подтверждение этих слов о конструктивной практике взаимодействия Московского департамента образования, школ, ссузов и советов по профквалификациям рассказал депутат Московской городской думы, председатель СПК ЖКХ Александр Козлов.

Развивая тематику подготовки и удержания персонала, член Общественной палаты РФ, потом резидент Ассоциации «МАКО» Ольга Гольщенко отметила, что необходимо делать акцент на формировании профессиональных и экспертных сообществ молодых специалистов, которые должны концентрироваться на сложных задачах, оставляя простые манипуляции в производственной сфере машинам.

В свою очередь, мнением о том, как заинтересовать и привлечь в отрасль молодых специалистов, поделилась генеральный директор Центра развития коммуникаций ТЭКа Ирина Есипова, чье выступление было посвящено возможным моделям эффективного взаимодействия сотрудников и руководителей компаний.

В заключение конференции Аркадий Замосковный поблагодарил участников за содержательную дискуссию, в рамках которой было высказано большое количество полезных идей и решений, а также презентовал книгу «Позитивная ассоциация», специально подготовленную к 20-летию отраслевого объединения работодателей. Издание представляет собой оригинальный сборник уставных документов, дополненный афоризмами, крылатыми фразами и пословицами на тему трудового права и социального диалога.

Екатерина АБЛАЕВА

**Одним из ключевых мероприятий Всероссийской тарифной конференции ФАС России, прошедшей в Сочи 24–26 октября, стала панельная дискуссия «Проблемы учета расходов на фонд оплаты труда в тарифах регулируемых организаций». Отдельная панельная сессия на эту тему проведена впервые.**

**О**ткрывая дискуссию, заместитель руководителя ФАС России Сергей Пузыревский подчеркнул, что проблемы учета расходов на оплату труда всегда были одной из сфер внимания ФАС России. В связи с этим с 2018 года федеральный регулятор активно взаимодействовал с социальными партнерами федерального отраслевого уровня, в частности в электроэнергетике — с Ассоциацией «ЭРА России» и ВЭП.

Представитель ведомства обратил внимание на то, что в тарифорегулируемых сферах по объективным причинам невозможно чисто рыночное регулирование взаимоотношений труда и капитала. Поэтому очень важно найти баланс между интересами не

## Вопросы учета социальных затрат работодателей в тарифах обсудили на Всероссийской тарифной конференции ФАС России

только работодателей и работников, но и потребителями услуг регулируемых организаций. Сергей Пузыревский отметил необходимость озвучить актуальные проблемы и по результатам дискуссии сформулировать содержательные предложения.

Исполнительный вице-президент ООО РЖКХ Владимир Нефедов в своем докладе представил целый ряд конкретных предложений по совершенствованию тарифной политики в РЖКХ, соответствующей сфере деятельности. Председатель Всероссийского Электропрофсоюза Юрий Офицеров озвучил видение про-

блематики учета расходов на персонал в тарифах со стороны работников отрасли.

Более подробно проблематика учета в тарифах затрат на персонал и взаимодействия заинтересованных сторон социального партнерства с ФАС России прозвучала в докладе президента Ассоциации «ЭРА России» Аркадия Замосковного.

Спикер напомнил, что проведение в рамках тарифной конференции специализированной панельной сессии стало прямым следствием доклада представителя Ассоциации в рамках пленарного заседания предыдущей

конференции, а также результатом почти полугодичного взаимодействия Ассоциации «ЭРА России» и ФАС по подготовке мероприятия. При этом по договоренности с ФАС Ассоциация провела опрос широкого круга работодателей, по результатам которого была выявлена высокая степень заинтересованности субъектов регулирования в обсуждении «социальной» проблематики.

Наряду с этим Аркадий Замосковный подчеркнул, что уровень учета в тарифах всех экономически обоснованных затрат на персонал остается достаточно низким. Так, по итогам отчета об исполнении норм ОТС в 2022 году только 37% компаний отметили полный учет социальных затрат работодателей, что требует более внимательного изучения вопроса о том, в какой степени и какие затраты чаще всего не учитываются в тарифах.

В итоговой части своего доклада представитель Ассоциации выступил с инициативой сделать практику рассмотрения данной проблематики на подобного рода тарифных конференциях

регулярной и отработать основные аспекты взаимодействия между ФАС России и социальными партнерами в отдельном трехстороннем соглашении по аналогии с соглашением Ассоциации «ЭРА России» и ВЭП с Минэнерго России, подписанным в 2022 году.

Идею заместителя начальника Управления регионального тарифного регулирования ФАС России Ивана Степаненко об установлении предельного процента отчислений от ФОТ на социальные нужды с предоставлением компаниям права самостоятельно выбирать конкретные затраты участники дискуссии в целом поддержали. Однако, по мнению специалистов, заявленный уровень отчислений в 5–7% от ФОТ является недостаточным.

Наиболее важные предложения, прозвучавшие в рамках панельной сессии, по договоренности с ФАС России будут включены в итоговую резолюцию Всероссийской тарифной конференции-2023.

Славяна РУМЯНЦЕВА



Сергей Пузыревский отметил, что в текущую редакцию законопроекта инкорпорирована норма, закрепляющая необходимость учета положений ОТС при формировании тарифов в качестве одного из базовых принципов тарифного регулирования

# Искусственный интеллект в ТЭКе:

## Задел есть, надо его сохранить

*Задачу развития и внедрения технологий искусственного интеллекта в России вполне можно назвать верхнеуровневой. Есть соответствующее поручение Президента РФ, да и Правительство прилагает усилия, чтобы поддержать данную сферу, определить основные векторы движения. При этом такие технологии, по мнению экспертов, являются существенным драйвером роста производительности, эффективности и в принципе подразумевают пересмотр подхода к тому, как строятся различные отрасли, в том числе ТЭК.*

### Россия не отстает

По данным McKinsey & Company, озвученным в 2023 году, внедрение технологий ИИ может дать порядка 25 трлн долларов США в ближайшие годы как дополнительный эффект. Россия не отстает, уверяет заместитель директора Департамента экономического развития и финансов Правительства РФ Тимур Бронницкий.

«Серьезный импульс был дан с утверждением в 2019 году Национальной стратегии развития искусственного интеллекта. Действует стратегия до 2030 года, в 2022-м глава государства поручил ее обновить, отвечая на те вызовы, которые появились. Обновленная стратегия подготовлена, сейчас находится в Правительстве. Планируем, что до конца года она будет представлена Президенту.

Можно выделить несколько основных вызовов, которые определяют, как будет развиваться ИИ в России и в целом в мире. Первый — потребность в вычислительных мощностях. Искусственный интеллект потребляет вычислительные мощ-



Тимур Бронницкий

ности в колossalном объеме, и успешность его развития пропорциональна тому, насколько эти мощности доступны. Второй вызов — дефицит передовых разработок и исследовательских команд. Чтобы справиться с ним, полтора года назад мы отобрали шесть ключевых исследовательских центров. Они уже вышли на режим работы с индустриальными партнерами в виде конкретных решений. Данные центры занимаются как фундаментальной наукой, так и прикладными решениями.

Третий вызов — повышение уровня внедрения ИИ в отраслях экономики и госуправления.

В ТЭКе за последнее время сформированы неплохие заделы. Порядка 40% организаций уже используют в своей работе ИИ в том или ином виде и более 34% планируют его внедрять в ближайшее время в продуктивные системы.

В планах — к 2030 году довести уровень внедрения ИИ в отраслях экономики РФ до 95%. То есть технологии ИИ будут касаться всех сфер нашей жизни. Для этого надо преодолеть вызовы второго порядка. Развивать инвестиции в данной сфере, в том числе в малые технологические компании и в стартапы. Готовить сильные кадры.

Необходимо, чтобы Россия оставалась привлекательной страной для развития ИИ. Мы сейчас в целом находимся на очень хороших позициях, открыты для продвижения технологий. Вместе с тем, с увеличением внедрения ИИ в различные сферы социальной жизни, экономической активности придется готовить общество, бизнес к пониманию связанных с этим рисков. Будем стараться снимать нормативные барьеры, при этом внимательно следить за вопросами безопасности, этики в сфере применения ИИ».

гнозирование выработки ВИЭ. Солнце» и «Прогнозирование выработки ВИЭ. Ветер» на 64 солнечных и 22 ветряных электростанциях. Их использование помогает определить требуемые объемы резервирования активной мощности для компенсации возникающих отклонений и пропускной способности сети, повысить эффективность загрузки генерирующих объектов и качество управления электроэнергетическим режимом.

В дальнейшем предполагается задействовать данные этих систем при расчетах планов балансирующего рынка.

Системы прогнозирования выработки ВИЭ — полностью отечественные разработки. Они внесены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных».



Станислав Терентьев

при работе с широкой выборкой гидрометеорологических данных. Для обучения нейросеть использует весь массив накопленных сведений, что позволяет достичь высокой точности прогнозирования.

Мы уже приступили к практическому применению двух информационных систем «Про-

### Кейсы подтверждают эффективность

Ставку на создание экспертных помощников в области извлечения знаний из документированной информации делает «Татнефть». Речь идет о так называемом генеративном искусственном интеллекте. К примеру, генерация состава технических параметров производства битума представляет собой фактически перебор рецептур для получения материалов с заявленными свойствами, рассказал заместитель генерального директора по цифровому развитию ПАО «Татнефть» Евгений Звездин.

«Одно из перспективных направлений применения ИИ — обработка фото и видеоматериалов. Мы уже получаем эффект при анализе снимков с БПЛА, в частности, можем контролировать разливы.

Помогает ИИ осуществлять контроль и за производственными показателями. Стремимся не перегружать наших диспетчеров ненужной информацией — если на телеметрии нет никаких изменений, сотрудник видит черный экран. Он загорается, когда идет критическое отклонение, и специалисту необходимо подключиться к процессу.

Следующее направление — предиктивная аналитика. Выбрали для себя оптимальные области, где можем максимально быстро получить экономический эффект.



Евгений Звездин

Это модели прогнозирования потребления материально-технических ценностей, диагностирование работы глубинно-насосного оборудования. Думаю, в любой сфере, где есть динамическое оборудование, можно подобную аналитику получать и реализовывать на уровне моделей.

Еще одна актуальная для нас область — экспертные системы. Нам интересна локализация остаточных запасов нефти при помощи нейросетевых алгоритмов. Это промежуточная стадия между 2D и гидродинамическим моделированиями.

Модель экспертной системы занимается прогнозированием времени жизни катализатора на установке гидрокрекинга. Применяя ее, можем продлить срок жизни катализатора и провести капитальный ремонт с его заменой точно вовремя, что позволит сэкономить время простоя, который может исчисляться десятками миллионов рублей в сутки».

### Импортозамещение переросло в проект развития

И переходит из исследовательского проекта в операционную деятельность, констатирует директор по цифровизации и информационным технологиям ПАО «Т Плюс» Борис Макевинин.

«У нас три основные области применения технологий ИИ: бытовая, корпоративный сегмент, производственные технологии. Бытовая — это различного рода системы по контролю управления доступом с технологией распознавания лиц. К работнику «привязывается» электронный наряд-допуск с информацией о том, какие средства индивидуальной защиты он должен иметь с собой, куда он можетходить. Система становится более продуктивной.

В корпоративном сегменте самым экономически обоснованным решением является роботизация процессов, в том числе с применением нейросетей. Использование роботов изначально для финансовой функции, а затем и для сопряженных корпоративных, — яркий пример импортозамещения. По производительности, стоимости обслуживания и лицензий работы на одной из отечественных платформ, доработанные нейросетями, являются гораздо более экономически эффективными, нежели зарубежные разработки. Проект вышел за рамки финансово-экономического блока. Сейчас у нас идет сбор идей



Борис Макевинин

и предложений по роботизации всех корпоративных функций.

Ключевым с точки зрения генерации эффектов направлением является производственная функция — капитальное строительство. Прогнозистика была успешно введена на нашей пилотной площадке цифровой станции в Свердловском филиале.

Прогнозистика — лишь один из сервисов, который сейчас размещаем на нашей платформе. Активно разрабатываем и вводим в промышленную эксплуатацию такой сервис, как расчет и прогнозирование технико-экономических показателей. Источник информации — так называемая цифровая сеть, мы получаем информацию по потреблению и распределению теплоносителя. Это важно для того, чтобы станция работала максимально эффективно».

Елена ВОСКАНЯН

(По материалам форума «Российская энергетическая неделя»)

Фото: Фотобанк Росконгресс

В Национальном исследовательском университете «МЭИ» с 18 по 20 октября 2023 года прошла VI Международная научно-техническая конференция «Релейная защита и автоматика», ставшая информационной площадкой для укрепления связей вуза с российскими компаниями. Такое партнерство приводит к появлению новых научных коллективов для реализации высокотехнологичных проектов, востребованных со стороны отрасли. НиУ «МЭИ» активно сотрудничает с ведущими российскими компаниями, которые специализируются в области информационной и промышленной безопасности. Общими усилиями вуза и бизнеса создаются лаборатории, тестовые площадки и программы подготовки высококвалифицированных кадров.

**В** центре внимания участников конференции в Национальном исследовательском университете «МЭИ» оказались темы, связанные с перспективами инновационного развития электроэнергетики и создания интеллектуальных сетей. Спикеры уделили особое внимание вопросам возможности использования современных технологий искусственного интеллекта в электроэнергетике России. Партнерство между бизнесом и вузом в формате конференций способствует созданию новых связей среди участников таких событий, а также привлечению внимания к проблемам внедрения инновационных технологий в отрасли.

## ВУЗ НА ФРОНТИРЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

По словам ректора Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт» Николая Рогалева, цели МЭИ сходны с задачами, которые стоят перед российской энергетикой. Вуз ищет эффективные решения для цифровой трансформации отрасли. «Цифровизация должна приводить к конкретным результатам, добавленной выгоде в экономичности, безопасности, надежности и улучшении экологических показателей. Мы ищем решения, которые позволят получить эти результаты и не станут дополнительной нагрузкой с точки зрения себестоимости производства электроэнергии, не приведут к росту цен для потребителей. Технические и экономические решения должны создавать баланс для электроэнергетики



# Инфобезопасность и киберзащита для промышленных систем:

## Отраслевое применение



Николай Рогалев

страны. Мы стараемся идти в ногу со временем. У нас есть уникальная программа для цифровой энергетики», — отмечает ведущий советский и российский ученый-энергетик.

Современная российская энергетика — высокотехнологичная отрасль. За последние годы отечественный топливно-энергетический комплекс радикально поменял отношение к кибербезопасности, ставшей одной из самых серьезных угроз надежной работы российских предприятий. Внимание к проблемам информационной и промышленной безопасности растет год от года, считает ректор МЭИ. «Киберугрозы только нарастают. Все больше возникает рисков в «виртуальном» мире, главные угрозы для безопасности энергетики переносятся в киберпространство.

Электроэнергетика — одна из наиболее ответственных перед обществом и государством отраслей. Энергия — основа всего. Любая результативная кибератака, которая выводит из строя энергетические объекты, приводит к урону для потребителей», — подчеркнул Николай Рогалев.

Центр компетенций НТИ НиУ «МЭИ», где создан киберфизический полигон цифровой подстанции, стал частью федерального киберполигона, где отрабатываются технологии, связанные с энергетикой, безопасностью и самовосстановлением энергосистем, обеспечением их стабильного функционирования. Как рассказал ректор Национального исследовательского университета «МЭИ», в вузе для этого направления создана хорошая молодая команда, которая

высоко ценится на российском и международном уровнях, принимает участие в крупнейших отраслевых конференциях.

### Слияние двух «вселенных»

С группой компаний «ИнфоТeКС», ведущим отечественным разработчиком и производителем высокотехнологичных программных и программно-аппаратных средств защиты информации, университет сотрудничает уже более трех лет. Созданный в рамках совместной работы с Центром компетенций НТИ НиУ «МЭИ» киберфизический полигон цифровой подстанции с использованием оборудования ведущих российских и зарубежных производителей стал первой в отрасли площадкой для отработки применения средств защиты информации при реализации различных сценариев. «Мы с «ИнфоТeКСом» работаем уже несколько лет. У них есть линейка, состоящая из порядка шестидесяти различных продуктов средств и систем защиты. Они сильны в области кибербезопасности, а мы понимаем, что такое энергетика. Слияние наших усилий дает синергетический эффект. Участие двух сторон с разными компетенциями создает результат, превосходящий простое сложение усилий, если бы мы действовали по отдельности», — считает Николай Рогалев.

По словам руководства «ИнфоТeКС», в настоящее время компания отрабатывает точки соприкосновения двух «вселенных» — электроэнергетики и кибербезопасности. «МЭИ — один из ведущих отраслевых вузов страны, где работают очень квалифицированные специалисты. Для нас это первая и главная площадка, на которой мы отрабатываем новый формат взаимодействия с отраслевыми предприятиями. Нами движет понимание того, как работают определенные ИТ-системы. Подсказываем коллегам: как не бояться криптографии, как достигать хорошего экономического эффекта за счет цифровизации. Мы оптимисты и видим впереди активное раз-

витие нашего сотрудничества. Период притирки с энергетиками пройден. Мы уже умеем разговаривать с коллегами на одном языке. Появились совместные решения с интегрированными механизмами моделирования энергетических систем. Уже есть конечные продукты. Интегрируем решения, призванные защитить электроэнергетическую инфраструктуру России. С другими индустриальными партнерами создаем эффективные системы защиты, налаживаем безопасные механизмы работы. Мы считаем, что в ближайшие два-три года будет активное развитие продуктового направления нашей компании», — рассказал заместитель генерального директора компании «ИнфоТeКС» Дмитрий Гусев.

«ИнфоТeКС» и МЭИ анонсировали запуск до конца текущего года лаборатории по информационной безопасности в электроэнергетике, ставшей результатом размышлений специалистов двух структур о том, как нужно готовить отраслевых специалистов. Главная цель проекта создания лаборатории по информационной безопасности в НиУ МЭИ — подготовка кадров для массового применения средств криптографической защиты информации в системах промышленной автоматизации, инженеров и разработчиков устройств автоматизации.

### Страхам здесь не место

Основная задача уже действующего в МЭИ киберполигона на платформе Ampire (Перспективный мониторинг, входит в ГК «ИнфоТeКС») — подготовка отраслевых специалистов (инженеров и разработчиков, проектировщиков, менеджеров, руководителей предприятий) к основам кибербезопасности. «Для каждого уровня нужно свое обучение. В одном случае это технические аспекты, в другом — организационные. Киберполигон воспроизводит ситуацию, приближенную к рабочей среде специалиста, где ему объясняют,



Дмитрий Гусев

как искать признаки кибератак и пользоваться средствами защиты. Конечно, нужно учиться не в условиях форс-мажорных ситуаций. Будущие специалисты со студенческой скамьи должны проходить подготовку на таких киберполигонах, не опасаясь повредить оборудование. Не только читать об этом в учебниках, а пройти на базе киберполигона практическое обучение. Современные электрики не должны бояться кибератак, им необходимо научиться их выявлять, научиться работать с ними. Стражам здесь не место», — поясняют в «ИнфоТeКС».

Компания предлагает различные решения для обеспечения кибербезопасности — промышленные криптошлюзы, встраиваемые криптографические решения, призванные обеспечить индустриальную безопасность. За последние годы это направление стало особо востребованным среди заказчиков компании. «Потребовался значительный период, чтобы мы смогли заговорить с отраслью на одном языке: найти общие точки понимания с отраслевыми институтами и бизнесом. Сейчас, общаясь с представителями различных структур, организаций и компаний, нам уже не нужно объяснять: зачем нужны средства защиты информации в их промышленных системах. Они уже на практике начали сталкиваться с кибератаками и их последствиями», — отметил заместитель генерального директора компании «ИнфоТeКС» Дмитрий Гусев.

Мария КУТУЗОВА

Угольная отрасль сталкивается с вызовами, которые оказывают влияние не только на сегодняшнюю ее деятельность, но и на все дальнейшее развитие. В их числе мировой энергопереход, логистические сложности, нехватка квалифицированных кадров и проблемы с импортозамещением техники.

## Мировой тренд

Энергопереход сегодня является одним из основных вызовов для угольной отрасли.

«Неустойчивость всех энергобалансов в мире и политизированность процессов, в том числе окрашивание их в климатиче-



Петр Бобылев

ские тона, неминуемо затрагивает все первичные углеводороды. И уголь первым оказался под ударом, — отметил в ходе РЭН-2023 **директор департамента угольной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации Петр Бобылев**.

Однако даже с учетом политизированности вопроса потребление угля в мире продолжит расти. Хотя, возможно, и не так стремительно, как другие направления, поскольку климатическая политика продолжает оказывать давление на эту отрасль. В этом уверен **руководитель по консалтингу Аналитического центра ТЭКа Денис Дерюшкин**.



Денис Дерюшкин

По его мнению, ожидается ожесточенная конкуренция за китайский рынок. Импорт энергетического угля в КНР сократится, по разным оценкам, в 4–5 раз, поскольку будет вводиться много внутренних активов. При этом ожидаемое снижение импорта металлургического (коксующегося) угля составит 20–30%.

«Ниша и возможности для наших поставок угля будут снижаться, потому что Китай поддержит локальных производителей. Чуть лучше для российских производителей ситуация с поставками в Индию. В части энергетических углей если и будет снижение поставок, то незначительное. В худшем случае

# Угольная отрасль: вызовы на пути развития

объем импорта сократится на 10%. Импорт же коксующихся углей в Индии будет расти», — пояснил Денис Дерюшкин.

## Социальная нагрузка

«Уголь — не только экспортно-ориентированный товар, но и социально значимый. Это тепло или электроснабжение», — подчеркнула **директор департамента ТЭКа и химической промышленности ФАС России Елена Цышевская**.

Как прописано в стратегических документах, внутреннее потребление, обеспечение электро- и теплоэнергетики и ЖКХ, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке — приоритет для угольных компаний. И это не только обеспечение всеми видами марок к зиме, но и соблюдение ценовой конъюнктуры. Так, чтобы удержать существующие уровни платы граждан за коммунальные услуги без дополнительной бюджетной индексации. А для того, чтобы обеспечить этот уровень, нужен экспорт.

«Каждый рубль, полученный от экспорта, дает нам возможность субсидировать сдерживание темпов подорожания угля на внутреннем рынке. То есть экс-



Елена Цышевская

порт — это драйвер отрасли. А еще важное подспорье для сдерживания роста платы граждан за коммунальные ресурсы, где используется уголь», — подчеркнул Петр Бобылев.

По данным департамента угольной промышленности Минэнерго, Россия находится на шестом месте в мире по добыче угля и на третьем — по его экспорту. Очень большая доля угля в стране обеспечивает две сферы: тепло-, электроэнергетику и ЖКХ и металлургию.

«То есть несколько отраслей десятилетиями работают на твердом топливе. Выстроены цепочки как товарной продукции, так и себестоимости, — подчеркнул Петр Бобылев. — В стране идет ускоренный процесс газификации. И если бы вопрос был только в газе, мы бы вели себя спокойнее и вдумчивее. Но уголь не конкурирует с газом.

Мы не имеем права совершить ошибки тех стран, которые пошли путем энергоперехода. Цена ошибки велика, и слишком дорого будет потом «латать дыры». Поэтому необходим всесторонний, разумный, математически смоделированный подход к внутреннему потреблению топлива. Особенно когда мы говорим о Си-

бири и Дальнем Востоке, а это по меньшей мере половина страны».

По словам представителя ведомства, сейчас уже не предполагается резко менять энергобаланс страны, кардинально перестраивать структуру установленных мощностей, а значит, и внутреннее потребление угля. В частности, в Энергостратегии до 2050 года, над которой ведется работа, предполагается, что объем производства энергии на угле в Сибири и на Дальнем Востоке немного снизится. Но только в удельном исчислении, потому что будет расти общий баланс.

«Объем потребления угля в электро- и теплоэнергетике и металлургии перспективен. Весь марочный состав мы абсолютно точно можем предоставить. В действующей Энергостратегии и Программе развития угольной промышленности до 2035 года смещение угледобычи на Дальний Восток в процентном соотношении уже описан. Такой же вектор будет задан в Энергостратегии-2050», — резюмировал Петр Бобылев.

Насколько же все-таки критична климатическая повестка для угольной отрасли и ее развития? Участники и регуляторы рынка уверены, что существуют возможности снизить уровень выбросов и нагрузку на экологию при использовании угля.

Как отметил Петр Бобылев, поскольку есть большие территории, на которых газ в ближайшие десятилетия теоретически появиться не может, и тепло- и электроэнергетика продолжат работать на угле, то нужно рассмотреть возможности оптимизации оборудования в части энергоэффективности.



Сергей Никишин

«Мы пока не понимаем, каким будет состав оборудования, но рассчитываем, что производители посмотрят на блоки, которые строит Китай», — отметил представитель ведомства. По его мнению, можно работать над улучшением ситуации по всем направлениям, за которые критикуют уголь в части экологии и климатообразующих газов.

«Угольные котлы не будут с точки зрения выбросов так же конкурентны, как газовые. Но очевидно, старое оборудование можно сделать более эффективным, даже на ультрасверхкритических блоках», — уверен Денис Дерюшкин. По его мнению, есть возможность

повысить энергоэффективность минимум на 40%.

## Проблемы и вызовы

Остаются актуальными для угольных предприятий и другие вызовы, не связанные с энергопереходом, а скорее обусловленные усложнением текущей геополитической обстановки. И основной из них — это логистические проблемы, нехватка мощностей для отправки продукции на новые экспортные рынки.

«Нам нужно сосредоточиться, чтобы помочь российским производителям довозить продукцию до зарубежных рынков. Поэтому что логистика — ключевой ограничивающий фактор. Смещение логистики на Восток — критично. Ведь логистический хвост в наших северных и южных морских портах существенно съедает маржинальность при поставках на рынки стран Азии», — отметил руководитель по консалтингу Аналитического центра ТЭКа.

Со сдержаным оптимизмом прокомментировал этот вопрос представитель Минэнерго, признав, что транспортная проблема существует, но решается.

«Проблема вывоза на Восток, как и на Запад и Юг, надеюсь, бу-

дет решена. Этим очень плотно занимается правительство страны», — подчеркнул Петр Бобылев.

Отметил он и еще одну актуальную проблему — кадровую.

«Казалось бы, угольная промышленность не так многочисленна, в ней занято около 150 тыс. человек, — уточнил представитель Минэнерго. — Но кадровый голод и необходимость развития платформ для обучения профессионального инженерного персонала для угольной отрасли — это важные проблемы, требующие решения».

Помимо ограниченной транспортной доступности для развивающихся проектов, недостаточной пропускной способности на Восток и дефицита кадров в список актуальных проблем угольной отрасли **член президиума межрегиональной общественной организации «Академия горных наук» Сергей Никишин** включил еще несколько. Это несоответствие объемов и марочного состава добываемых углей потребностям рынка сбыта (экспорт и внутренний). Отставание решений по противодействию санкциям, рост затрат. Влияние на цену показателей, которые не должны влиять, (например, CSR — необъективные претензии покупателей

сказал пожелание Александр Редькин. — Но, несмотря на сложности, с которыми компания столкнулась в последние годы, мы медленно и уверенно наращиваем добычу. За счет внедрения цифровых технологий, повышения производительности труда».

«Многие угольные компании глубоко цифровизовались и далеко ушли в части управления своими ресурсами. У них есть чему поучиться», — резюмировал **руководитель Федерального агентства по недропользованию Евгений Петров**.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Фото: Фотобанк Росконгресс

Тема использования золошлаковых отходов (ЗШО) для России не нова. О необходимости неизбежного побочного продукта угольных ТЭС и вариантах его переработки экспертов сообщество дискутировало не один десяток лет. И хотя некоторые практические успехи РФ в этом направлении уже достигнуты, полуавтоматический опыт Китая подтверждает, что возможности исчерпаны далеко не все.

**X**отя утилизировать ЗШО мир начал еще в середине прошлого века, в России показатели их использования на сегодняшний день составляют 20% от годового образования. Для сравнения: в Китае доля утилизации доходит до 70%. Но тут интересна другая цифра — валовые показатели вовлечения в хозяйственный оборот. Объемы образования данного сырья в КНР кратно превышают объемы его образования в РФ. Если угольные ТЭС в РФ каждый год производят в общей сложности 18 млн тонн ЗШО, то в Поднебесной — 600 млн тонн, то есть разница почти в 30 раз. При этом доля угля в энергобалансе России — 15%, тогда как в КНР — 60%. В этой связи крайне интересно изучить опыт Китая и, возможно, постараться максимально приблизиться к модели, практикуемой в этой стране.

«В РФ сейчас используется преимущественно горно-строительная модель ЗШО, которая вовлекает золошлаки в низкомаржинальные и невысокотехнологичные направления. Это рекультивация земель, горных выработок и так далее. При этом коллеги из КНР пошли дальше и помимо развития ключевых многотоннажных направлений (например, строительство) уже перешли в высокотехнологичные направления, в том числе извлечение из ЗШО глинозема», — пояснила генеральный директор Национальной ассоциации развития вторичного использования сырья (АРВИС) Ирина Золотова на профильной сессии, организованной в рамках РЭН-2023.

Сейчас в Китае помимо 10 глиноземных комбинатов работают и другие профильные заводы, в том числе производящие материалы с использованием золы. Столько ЗШО, сколько сейчас приходится обрабатывать Китаю, не обрабатывает больше никто в мире.

## Позиция государства

В работе с ЗШО Китай взял за основу европейское законодательство и активно практикует меры финансовой поддержки бизнеса.

«Мы изучаем опыт Пекина, чтобы понять, как его можно имплементировать в наше законодательство. Речь идет о мерах финансово-кредитной поддерж-

# Золошлаки: когда отходы приносят доходы

ки, льготного субсидирования энергетиков и потребителей. Это крайне важно, так как понятно, что развитие технологий требует инвестиционного ресурса», — подчеркнула Ирина Золотова.

Ключевая роль в развитии направления использования золошлаков принадлежит государству. Россия, так же как и Китай, достаточно серьезно продвинулась в сфере нормативно-правового регулирования. Был принят ключевой флагманский закон о вторичных материальных ресурсах, выпущен комплексный план по вовлечению в оборот ЗШО.

Сформирована база лучших практик и гlosсарий — технологическая основа для дальнейшего тиражирования имеющихся на сегодня практик. Для сближения производителей с потребителями оцифрована вся информация по ЗШО. Рассматривается также возможность подготовки базы методик.

## Проблемы и варианты их решений

Что же мешает активной реализации выгодного бизнес-направления? Есть три главные проблемы.

Во-первых, потребитель, которому нужен продукт, по-прежнему видит в ЗШО отход. Основная причина — страх перед надзорными природоохранными органами. У переработчиков нет желания обеспечивать себе дополнительную нагрузку в виде взаимодействия с Росприроднадзором. В связи с этим нужно сертифицировать технологии и продукцию, содержащую вторично переработанное сырье.

Во-вторых, сбои в работе управляемой цепочки: федеральный центр — регион — муниципалитет. Все решения, принимаемые на федеральном уровне, должны транслироваться на места. Но пока встречаются точки, где отсутствует заинтересованность глав муниципальных округов и их руководителей по направлениям в решении вопросов, связанных с ЗШО.

В-третьих, меры финансовой поддержки. Инструмент создан, но не популяризирован. А для стимулирования развития рынка требуется его активное продвижение с подробным разъяснением непонятных для переработчиков вторсырья вопросов.

Работа над решением актуальных задач идет. Как пояснил директор департамента развития электроэнергетики Минэнер-

го Андрей Максимов, создана межведомственная рабочая группа, утвержден план, в который вошли задачи по изменению законодательства, нормативных актов и иных методик. Их решение позволяет повысить уровень взаимодействия на межведомственном уровне. Другим важным направлением является более активное участие регионов.

ния золы составит около 2,5 млн тонн на всем горизонте данного проекта. По Артемовской ТЭЦ мы достигли показателя зольной нейтральности», — отметил Дмитрий Беляев.

Другой показательный пример — Сибирская генерирующая компания (СГК), которая не только добывает уголь, но и потребляет его.



Illustration by idoodee / freepik.com

## Камни преткновения при переходе на использование ЗШО:

1. Страх перед Росприроднадзором
2. Отсутствие связи «федеральный центр → муниципалитет»
3. Слабая пиар-компания ЗШО

«Перевозить эти золошлаки между регионами экономически нецелесообразно. Нужно вовлечь регионы. Планируем завершить работу в данном направлении в течение ближайших нескольких месяцев», — уточнил Андрей Максимов.

## Практический опыт

Как рассказал генеральный директор АО «ЭЗС РусГидро», директор департамента стратегических сделок ПАО «РусГидро» Дмитрий Беляев, на Дальнем Востоке у компании имеется внушительный объем теплогенерирующих активов. Помимо ежегодной выработки 1,8 млн тонн ЗШО большое количество отходов накоплено в золоотвалах.

«Мы воспринимаем золу не как отход, а как источник определенного ресурса. Крупный проект — рекультивация Силинского карьера, где добывался грунт. На эти цели идет зола Артемовской ТЭЦ (в этом году 300 тыс. тонн переместим из золоотвала в карьер). А общий объем использова-

ния золы составит около 2,5 млн тонн на всем горизонте данного проекта. По Артемовской ТЭЦ мы достигли показателя зольной нейтральности», — отметил Дмитрий Беляев.

«В 2022 году СГК была принята корпоративная стратегия по вовлечению ЗШО во вторичный оборот. Итогом ее реализации мы видим необходимость использования золоотходов, потому что в настоящий момент чуть больше 3 млн тонн вовлекается и в большей степени речь идет о рекультивации. Наша задача изменить эту структуру — к 2035 году планируем вывозить до 2,5 млн тонн золы уноса, работать с предприятиями строительной отрасли. При этом объем крупнотоннажного использования хотим снизить до 1,6 млн тонн», — пояснил исполнительный директор ООО «Сибирская генерирующая компания» Павел Барилов.

Кроме этого, в планах компании развитие направления новых продуктов легкой фракции золы уноса, продуктов переработки шлаков железорудных окатышей... Еще одна задача — минимизация срока по остаточной емкости золоотвалов.

«В ближайшие 4–5 лет работы с золоматериалами по нашей стратегии должна выйти на стадию полной окупаемости», —резюмировал Павел Барилов.

В РФ продолжают работать десятки электростанций, нуждающихся в реконструкции оборудования отгрузки и хранения золошлаков. Сейчас идет становление рынка утилизации продуктов сгорания, возникает устойчивый спрос на оборудование. Строительство и модернизация систем отбора сухой золы, хранения ЗШО, крупнотоннажных силосов, оборудования для переработки ЗШО и извлечению глинозема — все это составляющие успеха развития перспективного направления в РФ.

## От бетона до глинозема

Уникальный состав и низкая стоимость позволяют смело относить золошлаковые смеси к революционной продукции на товарном рынке.

Сегодня они используются вместо песка в производстве газобетона, готовится разрешительная документация на использование золы для клинкеров в составе цемента. Ученые-химики разрабатывают новые технологии по глубокой переработке, ищут варианты извлечения оксидов легких металлов высокой чистоты и редкоземельных металлов с целью вовлечения в более высокотехнологичное производство.

И здесь вновь приходит на помощь опыт Китая. Некогда в этой стране на фоне роста спроса на алюминий возник дефицит исходного сырья. А поскольку каменоугольная зола содержит большую долю оксида алюминия (25–30%), этот факт позволил рассматривать этот материал как источник сырья.

В России идеальное сырье есть на Рефтинской ГРЭС, где ЗШО почти на 30% состоят из оксида алюминия — основы, имеющей большой потенциал.

Очевидно, что товарное качество продукции, получаемой в РФ из золошлаков, должно выйти на стандартизированный уровень, как это принято и в Китае.

Татьяна ЛЕНСКАЯ

# Энергопотери аварийных зданий дошли до Верховного суда

**Поставщик электроэнергии в ветхое здание доказал, что не отвечает за энергопотери.**

## Кто потерял киловатты

Верховный суд РФ (ВС) рассмотрел дело о споре между ООО «ТНС энерго Ростов-на-Дону» и АО «Донэнерго».

«Донэнерго» (исполнитель) и ПАО «ТНС энерго Ростов-на-Дону» (заказчик) в 2012 году заключили договор об оказании услуг по передаче электрической энергии и мощности по сетям АО «Донэнерго» и купли-продажи электрической энергии в целях компенсации потерь.

Размер фактических потерь электроэнергии в электрических сетях определяется как разница между объемом электроэнергии, поставленной в сеть, и объемом электроэнергии, потребленной энергопринимающими устройствами.

Часть подведомственных домов, снабжаемых энергией, — ветхие и аварийные. Возможности обеспечения благоприятных условий проживания граждан в них могут быть существенно ограничены в связи с объективным физическим износом здания.

На таких объектах ресурсоснабжающие организации вправе использовать показания коллективных приборов учета, установленных ими в ветхих и аварийных объектах с соблюдением требований законодательства, для определения объема и стоимости потребленных энергоресурсов на общедомовые нужды. Однако размер обязательств собственников и управляющей компании по оплате потребленных энергоресурсов на общедомовые нужды ограничен утвержденными нормативами потребления.

Объем электроэнергии, определенный по показаниям общедомовых приборов учета (ОДПУ), установленных в ветхих и аварийных домах, в случае его превыше-

ния над объемом ресурса, рассчитанным на основании норматива потребления, не может быть признан полезным отпуском электроэнергии в отношении таких домов. Такой объем является потерями в сетях. В то же время эти потери образуются во внутридомовых сетях, а не в сетях сетевой организации.

Требования ст. 13 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении...» не распространяются на ветхие, аварийные объекты, объекты, подлежащие сносу или капитальному ремонту до 01.01.2013. А в этой статье регламентируется обеспечение учета используемых энергетических ресурсов и применения приборов учета используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы.

## Что определили суды

Суды нижестоящих инстанций установили, что АО «Донэнерго» в период с 01.04.2019 по 28.02.2022 в соответствии с условиями договора оказалось услуги ПАО «ТНС энерго Ростов-на-Дону». Оно произвело передачу электроэнергии потребителям по спорным мно-

## Позиция ВС РФ

### Жалобу подало ТНС

Отказывая в ней, ВС РФ констатировал, что позиция ТНС свидетельствует не о существенном нарушении судами норм материального и процессуального права, повлиявшим на исход дела, а о несогласии компании — автора жалобы с действующим законодательством об электроэнергетике.

Хотя в определении не сказано, что обращаться нужно в Конституционный суд, но к такому выводу можно прийти.

Во всяком случае, пока нет достаточных оснований для пересмотра принятых по конкретному спору ТНС и Донэнерго судебных актов в кассационном порядке.

## Не часто, но встречается

Споры о взыскании потерь сетевой организации при поставке ресурса в ветхое и аварийное жилье не распространены. Но при этом судебная практика по ним является однозначной и устойчивой (например, см. судебные акты по делам № А05-6861/2019, А42-8767/2020, А73-15706/2020,

ресурсоснабжающей организаций», — поясняет адвокат.

Если в аварийном доме установлены ОДПУ, то объем и стоимость потребленных ресурсов определять нужно исходя из показаний ОДПУ, но не выше утвержденного норматива потребления. Превышающий объем считается потерями в сетях. Это правило распространяется и на обычные дома, однако в аварийные дома изначально нет обязанности устанавливать ОДПУ, обращает внимание эксперт «Акцион Право», юрист Анна Лежнина.

Так законодатель освободил жителей аварийных домов от несения дополнительных издержек, связанных с содержанием и ремонтом общедомового имущества. Дело благое, но такой порядок ставит в невыгодное положение управляющие МКД (многоквартирными домами) и ресурсоснабжающие организации (в зависимости от способа управления домом). «Превышение объема над нормативом они учитывают как свои убытки, и это уже сформировавшаяся судебная практика. Выход в данном случае — принять решение на общем собрании собственников помещений в МКД о распределении сверхнормативного объема между всеми собственниками (ч. 9.2 ст. 156 ЖК).

Но зачем собственникам брать на себя обузу?

## Некоторые выводы

### Государство уходит от ответственности за потери

Заставить платить за расходы, связанные с высоким уровнем потерь во внутридомовых сетях аварийного дома жителей, проживающих в нем (как правило, малообеспеченных), по социальным причинам нежелательно.

Если многоквартирные дома, отнесенные к аварийному фонду, не оснащены общедомовыми приборами учета, то пользователи помещений оплачивают стоимость электричества, рассчитанную по нормативу. Это составляет меньшую величину от фактического объема потребления. В итоге у сетевых организаций увеличиваются объемы потерь. И это сильно ухудшает их положение.

Идеальным было бы бюджетное субсидирование. Но у государства нет денег. Иначе жильцы ветхих домов уже переехали бы в комфортное жилье.

Паллиативом стало бы перекрестное субсидирование, через размazyивание затрат сетевых организаций и их закладку в тариф.

Но тут мы уже встаем на зыбкую почву предположений по правовому регулированию. Пока же поставщикам и сетевикам приходится в суде искать «крайнего».

## Мнения:

Яна Кизилова, адвокат, руководитель практики «Энергетика и природные ресурсы» Коллегии адвокатов «Регионсервис»:

«Размер обязательств по оплате потребленного энергоресурса на общедомовые нужды ограничен утвержденными нормативами потребления.

При превышении показаний ОДПУ над нормативами разница между объемами электроэнергии не признается полезным отпуском в отношении ветхих и аварийных домов, считается потерями во внутридомовых сетях. И по этой причине не подлежит возмещению».

Анна Лежнина, юрист, эксперт компании «Акцион Право»:

«Плата за ЖКУ в аварийных домах принципиально не отличается от обязательств жителей в обычных домах. Разница состоит лишь в том, что в первом случае не нужно оплачивать взносы за капремонт.

При расчетах за поставленные коммунальные ресурсы действительно есть ограничение. Превышение объема над нормативом они учитывают как свои убытки, и это уже сформировавшаяся судебная практика.

Выход в данном случае — принять решение на общем собрании собственников помещений в МКД о распределении сверхнормативного объема между всеми собственниками (ч. 9.2 ст. 156 ЖК).

Пример из судебной практики: Постановление Арбитражного суда Волго-Вятского округа от 30.03.2023 № Ф01-669/2023 по делу № А31-4679/2022 Спор между УК и РСО. Но судья указывает, что в случае превышения объема, исходя из показаний ОДПУ, над нормативом показания ОДПУ не учитываются».



В пользу «Донэнерго» с ПАО «ТНС энерго Ростов-на-Дону» взыскали

**5 574 264,33 ₽**

(сумма неосновательного обогащения в феврале 2022 плюс проценты за пользование чужими денежными средствами).

А42-5540/2020, А73-6719/2022), говорит руководитель практики «Энергетика и природные ресурсы» Коллегии адвокатов «Регионсервис», адвокат Яна Кизилова.

«По общему правилу для определения объема и стоимости услуг по передаче электрической энергии учитываются показания ОДПУ и индивидуальных приборов учета, но не для аварийных и ветхих объектов. Для них установлен специальный режим, в силу которого установка приборов учета не является обязательной, а оплата ресурса производится по нормативам потребления. В то же время это не означает, что приборы учета не могут быть установлены и использоваться в ветхом и аварийном жилье для определения объема и стоимости потребленного энергоресурса. Могут — по инициативе



Алексей МИРОНОВ

В рамках VIII Всероссийской недели охраны труда, которая прошла в Сочи с 26 по 29 сентября 2023 года, состоялся ряд специализированных мероприятий, посвященных вопросам охраны труда в электроэнергетике, в том числе круглый стол «Передовые практики управления охраной труда в электроэнергетике», инициированный «Энергетической работодательской ассоциацией России» (Ассоциация «ЭРА России»).

Участникам мероприятия была представлена развернутая информация о мероприятиях по содействию обеспечения безопасных условий труда в отрасли, реализуемых Ассоциацией «ЭРА России», о проведении отраслевого мониторинга состо-

## В рамках ВНОТ прошло два специализированных мероприятия по управлению охраной труда в электроэнергетике



**Круглый стол, организованный Ассоциацией «ЭРА России», предварил собой основную стратегическую сессию и собрал полный зал руководителей, специалистов и экспертов в сфере охраны труда в электроэнергетике**

яния охраны труда и производственного травматизма в электроэнергетике, в том числе о первых результатах данной работы в разрезе снижения показателей травматизма в отдельно взятых энергокомпаниях.

В ходе мероприятия также прошло обсуждение методов профилактики производственного травматизма — лучшими практиками

в сфере охраны труда поделились представители «РусГидро», «ЭЛБ-Энерго», «Россети Юг», «Юнипро». Подводя итоги круглого стола, его модератор — заведующая кафедрой инженерной экологии и охраны труда НИУ «МЭИ» Ольга Кондратьева отметила большой интерес аудитории к данной тематике и практическую применимость механизмов, озвученных

спикерами, для обеспечения безопасности на производстве.

Во второй день форума прошло закрытое совещание Группы «Россети», в котором приняли участие специалисты ДЗО ПАО «Россети» со всей страны. В ходе мероприятия профильные руководители поделились практическими инструментами управления охраной труда, а также рассказали о сложностях, с которыми им приходится сталкиваться в этой деятельности. В свою очередь, генеральный директор филиала ПАО «Россети» — Центр технического надзора Андрей Кольцов довел до сведения участников информацию о системных решениях, которые принимаются в Группе «Россети» для снижения уровня производственного травматизма.

Кроме того, в рамках мероприятия представители Ассоциации «ЭРА России» рассказали про информационно-аналитические материалы в сфере охраны труда, которые они готовят для энергокомпаний, особо отметив важность унификации форм отчетности энергокомпаний в сфере охраны труда.

В целом в течение четырех дней Всероссийской недели охраны труда состоялось более 150 мероприятий, посвященных актуальным вопросам охраны труда и занятости населения, в том числе стратегическая пленарная сессия «Цифровые решения: переход на новый уровень безопасности на производстве».

Славяна РУМЯНЦЕВА

Главный редактор «ЭПР» Валерий Пресняков пообщался с представителями компаний в ходе работы Открытой видеостудии на Санкт-Петербургском Международном газовом форуме. Интервью транслировались в соцсети, а видеозапись доступна на ютуб-канале «ЭПР». Отдельные тезисы из бесед мы решили опубликовать.

### Плюсы авторского надзора

«Качество и надежность реализуются только за счет технической эрудиции и знаний», — считает президент ТХ «Электросистемы» Андрей Гольдинер.

Напомним, технический холдинг «Электросистемы» занимается газовым энергоснабжением. Также компания разрабатывает и изготавливает газопоршневые машины, газовые турбины.

По мнению Андрея Гольдинера, разрабатывать концепцию энергоснабжения объекта можно исходя из совокупности разных подходов: экономической эффективности, технических параметров, обеспечения надежности, качества и удобства эксплуатации. Он привел в качестве примера проект по энергообеспечению индустриального парка в Краснодаре. Изначально заказчик планировал один энергокомплекс на 80 МВт. Но «Электросистемы» предложили вариант, при котором последовательно, по мере наполнения индустриального парка строились энергоблоки мощностью по 15–17 МВт. Это позволило избежать переизбытка мощностей, а значит, замораживания и перерасхода значительных средств.

На вопрос об авторском надзоре за реализацией проекта Андрей Гольдинер заявил, что по сути это дополнительная ответственность холдинга.

## Как традиции уживаются с абсолютно новыми идеями?

И подчеркнул, что такой надзор идет во время всего технологического цикла: начиная от изысканий и заканчивая сдачей в эксплуатацию.

### РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОПЕРЕЖАЕТ КВАЛИФИКАЦИЮ «НА МЕСТАХ»

О важности внедрения инновационных продуктов и связанных с ними страхах рассказал генеральный директор «Рексофт Консалтинг» Андрей Скорочкин.

По мнению, Андрея Скорочкина, искусственный интеллект (ИИ) в энергетике используется много лет. Например, в нефтегазовой отрасли процесс бурения скважин уже не предста-

в том, что их сложно органично «скрестить» с бизнес-процессами. На практике получается, что операционная модель, процессы принятия решений, специалисты (точнее, их квалификация) сильно отстают от скорости развития технологий.

### НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ ЕЩЕ НЕ ВСЕ ОЦЕНИЛИ

Евгений Ханжин, заместитель генерального директора ООО «ГК ТСС», рассказал, что на их предприятии работает почти 500 сотрудников. Предприятие производит в том числе электростанции малой и большой мощности, накопители энергии. По его мнению, накопители энергии еще не все оценили как хорошую возможность для



Ярослав Алейник (слева) и Валерий Пресняков

вить без ИИ. Во время бурения происходит динамическая корректировка режимов на основе учета большого количества параметров.

Эффективность, скорость принятия решений — все это невозможно без использования технологий ИИ.

Главная же проблема всех новых технологий, по мнению Андрея Скорочкина, заключается

в повышении надежности энергоснабжения предприятия. По мнению Евгения Ханжина, самый простой способ использования: накопитель ночью по дешевому тарифу заряжается, а днем отдает эту электроэнергию. Важно, что накопители также решают вопрос с качеством электроэнергии — дорогостоящее оборудование не выходит из строя при поломках в энергосети.

### ЗВУКОВИДЕНИЕ И АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Об инновационных проектах компании и страхах, мешающих их активному внедрению, рассказал основатель и руководитель ИТ-компании «Омега. Технологии будущего» Ярослав Алейник.

Система звуковидения анализирует и мониторит состояние оборудования через разнообразные датчики. Казалось бы, снова датчики. Их и так много на производстве. И все же решение ИТ-компании качественно новое.

По мнению Ярослава Алейника, компании «Омега. Технологии будущего» удалось создать фактически омниканальную (то есть интегрированную в единую) систему потребления информации, анализа и принятия решения. И в эту систему специалисты добавили новый тип данных — звук.

По его мнению, можно даже провести исторические параллели: фактически понятие «звуковая голография» было еще в СССР, в 1970-е годы. Но тогда не было законченных решений, которые можно было бы использовать в промышленности. Сейчас — есть. Это решение использует звук, видео и аналитику. Как это выглядит на практике? Человек направляет устройство на двигатель, работающий в составе какого-то комплекса. И фактически получается звуковая картина работы этого двигателя. Пользователь сразу визуально видит, где проблема — с поршнем, с ремнем, с цилиндром. И устройство ее четко идентифицирует.

Мария ПЛЮХИНА



Полные версии интервью смотрите на нашем YouTube-канале



## ВСТРЕЧИ ЗАКАЗЧИКОВ И ПОДРЯДЧИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

*Новые встречи – новые возможности!*

г. Москва, ул. Тверская, д. 22, отель InterContinental



## 15 ФЕВРАЛЯ 2024 ИНВЕСТЭНЕРГО

Инвестиционные проекты, модернизация, закупки в электроэнергетике

Тел.: +7 (495) 514-44-68, 514-58-56; n-g-k.ru

rus-elektronika.ru

### ЭЛЕКТРОНИКА РОССИИ

Выставка электронной продукции российского производства

28|29|30 НОЯБРЯ 2023 МОСКВА Крокус Экспо

12+

По вопросам участия в выставке обращайтесь, пожалуйста, в Оргкомитет:  
+7 (812) 401 69 55, electron@mvk.ru

Организатор:  
**MVK**  
Международная Выставочная Компания

Официальная поддержка:  
**МИНПРОМТОРГ РОССИИ**

Партнеры:  
**БАЗИС** **АКРП**

# Рынок российского производителя

Лейтмотивом выставки, состоявшейся в рамках Петербургского международного газового форума (ПМГФ-2023), ожидаемо стало импортозамещение.

Отечественные компании еще раз подтвердили свою готовность заменить зарубежные решения и даже усовершенствовать производимую продукцию, ориентируясь на желания заказчиков. Расскажем о наиболее актуальных и интересных разработках.

### В ПРАВИЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ



Владислав Разманов

ООО «Газпром ГНП холдинг» участвует в ПМГФ не первый год — для компании это вопрос престижа и хорошая возможность еще раз сверить часы, рассказать об основных направлениях своей работы, встретиться с партнерами и клиентами.

«Уверены, что участие ПМГФ в очередной раз позволит нам укрепить свои позиции на рынке и выйти на новые рубежи развития. Участники форума стали очевидцами знаковым событий, когда председатель правления ПАО «Газпром» Алексей Миллер, руководители компаний участвовали в запуске новых объектов газификации, заводов по производству СПГ, автомобильных газонаполнительных компрессорных станций. Это все говорит о том, что форум и выставка стали настоящими драйверами для развития отрасли. Считаем своим долгом показать здесь свои возможности и траектории развития. Традиционно работа нашего стенда вызывает большой интерес», — рассказал начальник службы по связям с общественностью и СМИ ООО «Газпром газонефтепродукт холдинг» Владислав Разманов.

Кроме того, он сообщил, что на площадке ПМГФ удалось подписать несколько важных соглашений. В частности, с правительством республики Дагестан по развитию сети АЗС на ее территории, также дочерняя компания ООО «Газпром сеть АЗС» подписала соглашение с Газпромбанком по банковскому сопровождению.

Владислав Разманов подчеркнул, что каждая выставка в рамках ПМГФ по-своему уникальна: появляются новые участники, в частности сервисные компании, благодаря которым рынок становится независимым от внешних поставщиков. «Энергорынок кардинально изменился. Количество этих изменений нарастает, что требует от

компаний принятия адекватных решений, умения ориентироваться и действовать в непредсказуемой среде, — комментирует эксперт. — Мы видим, что, несмотря на снижение доли «Газпрома» на европейском рынке, компания устойчиво развивается. Партнеры из стран АТР и ближнего зарубежья — надежные, и сотрудничество с ними подтверждает, что развитие идет в правильном направлении. В то же время мы как участники внутрироссийского рынка отмечаем, что этот рынок также функционирует достаточно стабильно, все задачи, поставленные ПАО «Газпром», выполняются».

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЗОНЕ ПОДЪЕМА



Елена Ружицкая

За последний год рынок развернулся в сторону российского производителя. Иностранных компаний на нем стало гораздо меньше, да и объемы продукции, поступающей в страну по параллельному импорту, несопоставимы с прежними. В этой связи у отечественных производителей прибавилось работы, причем не только в плане разработки и производства новых решений, но и в части совершенствования готовых изделий.

«Рынок повернулся к нам лицом. Российские предприятия, включая наше, находятся в зоне подъема. Мы активно растем: в 2022 году объемы нашего производства увеличились на 74% по отношению к 2021-му. Планируем придерживаться столь высокой планки», — рассказывает начальник отдела маркетинга ИТек ББМВ Елена Ружицкая.

Группа компаний ИТек ББМВ и Энергия — Источник, производственная площадка которых находится в Челябинской области, привезли на Газовый форум свою основную продукцию — датчики давления ЭнИ-100, ЭнИ-12. Это российское решение, соответствующее требованиям Постановления Правительства РФ № 719. Кроме того, на стенде представлены датчики для измерения температуры, включая новинку — датчик температуры ЭнИ-300 с ЖКИ с улучшенными характеристиками в среднем ценовом сегменте: выходной сигнал 4-20 mA+HART, защита от переходных процессов. Планируем получить сертификат SIL2, SIL 3.

«Кроме того, мы представили на ПМГФ фланцевую гильзу Vanstone со свободным фланцем, первыми начали их производить в РФ. Это прямое импортозамещение аналогов Rosemount и Wika, — говорит Елена Ружицкая. — Еще одна новинка — гильзы с фотополимерным покрытием для датчи-

ков температуры, которые можно применять в различных агрессивных средах. Другое перспективное направление — мембранные разделители для датчиков давления и манометров, также позволяющие работать в агрессивных, вязких, кристаллизующихся средах.

Из функциональной аппаратуры мы привезли линейку барьеров искрозащиты ЭнИ-БИС-Ех. Это полностью импортозамещающая линейка известных мировых компаний — Phoenix Contact, Pepperl+Fuchs и других. У нас есть самые различные барьеры — пассивные, активные, с гальванической развязкой, то есть легко можем подобрать аналог импортной продукции. Также сейчас по заказу компании «Сибур» разработали универсальную терминалную плату для упрощения интеграции барьеров и модулей. Данная модель подходит под контроллер Yokogawa».

По словам Елены Ружицкой, для производителей очень важна обратная связь, ведь именно она во многом помогает совершенствовать приборы и принимать решения о разработке новой продукции.

### ПИОНЕРЫ В ВЫПУСКЕ ДЕТЕКТОРОВ МЕТАНА



Федор Татаринов

Оборудование для поиска утечек метана на ПМГФ представила компания «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ».

«Одним из направлений нашей работы является разработка и производство дистанционных лазерных детекторов метана. Данная технология запатентована нами, мы пионеры в этой области, — рассказывает руководитель проектов компании АО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ» Федор Татаринов. — Первый детектор появился в 2004 году, он был предназначен для установки на вертолет и обследования магистральных газопроводов с воздуха».

На ПМГФ компания привезла стационарные детекторы для компрессорных станций и газоперерабатывающих производств, автомобильные детекторы, которыми можно обследовать и городские сети, и магистральные газопроводы. Заинтересовали посетителей вертолетный детектор метана ALMA пятого поколения, отличающийся улучшенными характеристиками и увеличенной дальностью детектирования утечек, современные детекторы для беспилотных летательных аппаратов, а также новинка — ручной детектор метана во взрывозащищенном исполнении.

«Участие в данной выставке значимо для нас, поскольку здесь мы можем пообщаться со своими основными заказчиками — от-

раслевыми компаниями и проектными институтами, которые закладывают наше оборудование, особенно стационарные детекторы, в свои проекты», — отметил Федор Татаринов.

## Оборудование для нефтегаза



Лилия Исмагилова

Комплексные решения для энергетики и нефтегазовой отрасли можно было увидеть на стенде Казанского моторостроительного производственного объединения (АО «КМПО»). Среди которых — высокоеффективная газотурбинная энергетическая установка ГТЭУ-18 «Волга», способная вырабатывать электрическую энергию мощностью 17,3 МВт и тепловую энергию мощностью 37,9 МВт.

Кроме того, компания представила современные разработки и в части оборудования, предназначенного для обеспечения надежной работы газотранспортной системы РФ, — газоперекачивающие агрегаты серии «Волга» мощностного ряда 16–18 МВт с приводами собственного производства. Стоит отметить, что все основное технологическое оборудование, а также комплектующие, применяемые в проектах и в продукции АО «КМПО», — российского производства.

«Для предприятия ПМГФ является основной площадкой для встреч с представителями крупнейших заказчиков нашего оборудования, кроме того, это отличная возможность продемонстрировать потенциальным заказчикам наши возможности и готовность принять активное участие в реализации проектов нефтегазовой отрасли, особенно в условиях ухода с рынка иностранных производителей оборудования», — подчеркнула начальник бюро маркетинга и рекламы АО «КМПО» Лилия Исмагилова.

## ТРАНСФОРМИРОВАЛИСЬ ПОД ЦЕЛИ ЗАКАЗЧИКОВ



Алексей Калинин

Группа компаний «Аквариус» предлагает свои решения для различных отраслей экономики, в том числе для нефтегазовой промышленности

«Основные преимущества, которые мы даем, — это обеспечение информационной безопасности и высокое качество продуктов благодаря собственному производству, — говорит председатель совета директоров ГК «Аквариус»

**Алексей Калинин.** — В прошлом году мы столкнулись с серьезным вызовом — практически полным уходом иностранных вендоров. Однако высокая адаптивность и многолетние компетенции позволили обеспечить непрерывную цифровую трансформацию под цели наших заказчиков. Этому также способствовали наши комплексные ресурсы: более чем 34-летний опыт и экспертиза, большая развивающаяся команда разработки, собственный портфель продуктов и производственные ресурсы, стек технологических партнеров — разработчиков ОС, ПО, облачных решений в сфере ИБ. Все это позволяет закрывать любые запросы рынка, в том числе для объектов критической информационной инфраструктуры».

Также компания активно расширяет собственный продуктовый портфель, который постоянно развивается под задачи рынка. Недавно «Аквариус» анонсировал новую линейку систем хранения данных Wareus, линейку отечественных коммутаторов, оборудование для корпоративного Wi-Fi, специализированные решения по агрегации каналов связи и решения для специализированных объектов.

## ВПЕРЕДИ ЗАРУБЕЖНЫХ АНАЛОГОВ



Сергей Трешенев

Большую работу в сфере импортозамещения проводит научно-производственная фирма «РадиоСервис».

«Мы разрабатываем и производим электроизмерительные приборы для комплектации электролабораторий до 1 кВ, а также трассоискатели и маркероискатели серии Сталкер, — рассказывает начальник отдела маркетинга компании «РадиоСервис» Сергей Трешенев. — На ПМГФ, помимо популярных моделей, привезли наши последние разработки — приемники ПТ-24 и ПТ-14 с увеличенным временем работы до 20 часов и привязкой к высокоточным GPS-координатам; усовершенствованный маркероискатель ПМ-3 для обнаружения всех типов пассивных электронных маркеров, в том числе интеллектуальных; шаровые, самовыравнивающиеся маркеры для идентификации подземных коммуникаций, не проводящих электрический ток. А также новинку 2023 года — так называемый комбайн ПЭФ-300, который выполняет функции двух приборов — измерителя сопротивления петли «фаза-ноль», «фаза-фаза» и измерителя параметров устройств защитного отключения».

Нашиими клиентами являются предприятия нефтегазового и энергетического комплекса, ЖКХ, связь и интернет-провайдеры — все, у кого в хозяйстве имеются подземные коммуникации — трубопроводы, кабельные линии. Электроизмерительные

приборы по достоинству оценили энергетики и кабельщики. Наши средства измерений внесены в Госреестр СИ России, Белоруссии, Казахстана».

Сергей Трешенев подчеркнул, что ситуация на рынке за прошедшие два года сильно изменилась: большинство европейских и американских производителей ушли из России, но их продукцию продолжают завозить по параллельному импорту, в связи с чем цена на нее кратно выросла. Много на рынке появилось китайского оборудования. Благодаря политике импортозамещения укрепляют позиции и российские компании.

«Вся наша продукция производится в России и адаптирована к российским условиям. По соотношению между функциональностью и стоимостью выигрывает у зарубежных аналогов», — сказал Сергей Трешенев.

## Готовы предложить альтернативу



Виктор Атапин

По мнению генерального директора ООО «АРГИС-Инжиниринг» Виктора Атапина, выставка ПМГФ-2023 была не самой яркой по сравнению с ранее проходящими форумами, поскольку отсутствовали многие зарубежные экспоненты, а также ассортимент представленных продуктов не в полной мере охватывал спектр задач в газовой отрасли.

«Вместе с тем, как показалось, в этом году было больше целевой аудитории. Ставились конкретные цели, задачи, много вопросов уделялось импортозамещению продукции зарубежного производства и поиску альтернативы различных решений, что являлось основной целью нашего участия в ПМГФ-23. Мы отмечаем, что с этой точки зрения выставка оправдала наши ожидания», — сказал Виктор Атапин.

«АРГИС-Инжиниринг» представил на ПМГФ различные фильтрационные продукты, предназначенные для фильтрации рабочих жидкостей, газов и всевозможных конденсатов, которые могут возникать в процессе эксплуатации систем, связанных с перекачкой газа.

«Мы планируем продолжить работать в направлении импортозамещения, поскольку перед многими компаниями стоит вопрос обслуживания имеющегося оборудования, укомплектованного импортными компонентами. Основной целью нашей компании является развитие собственной линейки продукции в области систем фильтрации для газового и иного промышленного оборудования, а также модернизации оборудования, ранее введенного в эксплуатацию», — резюмировал Виктор Атапин.

Елена ВОСКАНЯН

БИОТ-2023  
5-8 декабря

БЕЗОПАСНОСТЬ  
И  
ОХРАНА  
ТРУДА

BIOT-EXPO.RU  
МОСКВА

Минтруд России

АССОЦИАЦИЯ СИЗ

РАВИФОРУМ ПО ВИЗ  
И ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

7-8 ДЕКАБРЯ  
МОСКВА 2023

ПАРТНЕРЫ

BARRUS

B&B

Эффективное преобразование распределенной энергии, доступной повсеместно — от человеческой деятельности и вибраций машин до океанических волн в электрическую энергию, — сложная задача. Решил ее директор-основатель Пекинского института наноэнергии и наносистем Китайской академии наук Чжун Линь Ван.

# Чжун Линь Ван:

Китайский ученый, совершивший прорыв в энергетике



**Ч**жун Линь Ван изобрел трибоэлектрический наногенератор (ТЭНГ), способный эффективно преобразовывать случайную, бесполезную, низкочастотную механическую энергию в электричество для устойчивого питания сенсорных сетей и Интернета вещей. За уникальное и перспективное изобретение в 2023 году профессору Вану присуждена премия «Глобальная энергия».

Ученый родился в ноябре 1961 года в Китае. В 1987-м получил степень доктора физики в Государственном университете Аризона. Из 100 тысяч ученых по всему миру во всех областях занял первое место по научному влиянию в 2019 и 2020 годах и третье место по научному влиянию за всю карьеру по версии Стенфордского университета.

Исследования профессора Вана в области наносистем с автономным питанием вдохновили ученых и промышленников всего мира на сбор энергии окружающей среды. Это нашло широкое применение в сенсорных сетях, искусственном интеллекте, робототехнике и Интернете вещей.

## ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ — РЕАЛЬНОСТЬ

Лауреат «Глобальной энергии» рассказал «ЭПР», что идея создания трибоэлектрического наногенератора пришла к нему еще в 2005 году, когда он был ведущим студентом по пьезоэлектрическому эффекту наnanoуровне.

«Мы обнаружили, что можем преобразовывать небольшую механическую энергию в электрическую с помощью нанопроводов, назвали свое открытие наногенератором. В 2012-м выяснили, что трибоэлектрический эффект может делать то же самое, и такое устройство намного эффективнее и намного дешевле. На данный момент тысячи людей работают в этой области, так что она быстро развивается», — отмечает эксперт.

Все дело в том, что ТЭНГ использует сочетание эффектов трибоэлектризации и электростатической индукции. На основе их мы и изобрели трибоэлектрический наногенератор в 2012 году.

Немаловажно, что изобретение профессора Вана соответствует тенденциям нашего времени в части целей устойчивого развития и способно внести весомый вклад в достижение углеродной нейтральности.

«Энергия, которую мы используем сегодня, в основном зависит от ископаемого топлива. Однако сжигание нефти, угля, газа негативно влияет на окружающую среду, повторно использовать эту энергию трудно», — рассуждает Чжун Линь Ван. — По имеющимся прогнозам, к концу ХХI века большинство из традиционных источников энергии перестанут использоваться.

Так на какую энергию мы можем положиться для устойчивого развития нашего человечества, скажем, через пару столетий? Наше изобретение делает возможным повторное использование энергии, то есть мы можем извлекать энергию из окружающей среды и применять ее вновь.

Традиционно мы используем электромагнитный генератор, который наиболее эффективен, если механический запуск осуществляется на высокой частоте и с большой амплитудой. Но энергия, распределяемая в нашей среде обитания, довольно низкого качества. Чтобы получить такую энергию, нужно использовать новые эффекты, такие как трибо-

подход к крупномасштабному сбору энергии.

Как только вы сделаете это, у вас появится долговременная энергия, необходимая для жизнеобеспечения человека. Но это невозможно при использовании традиционной технологии из-за ограниченности физических принципов.

Наш новый подход делает возможным повторное использование энергии. Допустим, мы можем вырабатывать более 400 кВт·ч на кубометр воды в год, что на 30% больше, чем производит солнечная генерация в той же местности. Таким образом, это оказывает огромное влияние на наши будущие потребности в энергии. Надеемся, что наше изобретение станет основой технологий для энергетики будущего».

## ФОКУС НА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЮ

Говоря о планах, Чжун Линь Ван признается: все его внимание сосредоточено именно на трибоэлектрическом наногенераторе. Он хочет, чтобы его изобретение служило человечеству.

«В ближайшем будущем мы намерены переключить внимание с научных открытий, технологических инноваций на коммерциализацию. Наступает важный

проводятся исследования ТЭНГ, поскольку они видят большой потенциал и понимают, какое влияние может оказывать ТЭНГ на отрасль энергетики.

Возможности применения такого наногенератора действительно широки: его можно использовать как для датчиков, так и для мониторинга умных городов или инфраструктуры, а также для крупномасштабной «голубой энергетики». В этой связи рассчитываем выйти на коммерциализацию в течение 5–10 лет».

Профессор Ван убежден: сегодня крайне важно объединять усилия ученых из разных стран, развивать международное сотрудничество, в том числе по продвижению его разработки:

«Наука не имеет границ, тоже ТЭНГ принадлежит человечеству. Уверен, что при взаимодействии с иностранными коллегами мы могли бы более эффективно продвигаться к коммерческому эффекту и сделать так, чтобы ТЭНГ был полезен для общества. Это возможно только при широком сотрудничестве со всеми странами».

## РАЗРАБОТКА, КОТОРАЯ ИЗМЕНИТ МИР

В октябре 2023 года профессор Ван побывал в Москве — в рамках форума «Российская энергетическая неделя» он получил премию «Глобальная энергия». Она присуждена в номинации «Нетрадиционная энергетика» за изобретение трибоэлектрических наногенераторов как новой энергетической технологии для автономных систем, Интернета вещей, робототехники, искусственного интеллекта и крупномасштабного сбора «голубой энергии». Награду вручил заместитель председателя Правительства РФ Александр Новак.

«Для меня большая честь получить эту премию, поскольку наше изобретение — трибоэлектрический наногенератор представляет собой инновационный подход к получению энергии из окружающей среды. Наше изобретение направлено на то, чтобы перераспределить энергию наиболее эффективным образом».

ТЭНГ позволяет конвертировать механическую энергию соответствующим образом. За счет этого можно увеличить эффективность ее использования.

Создание трибоэлектрического наногенератора — величайший прорыв. Благодаря ТЭНГ мы

можем получать энергию тогда, когда нам это нужно, и там, где это нужно, в гармонии с биологическими системами, не оказывая негативное влияние на окружающую среду.

Речь идет об энергии, которая генерируется по мере того, как мы двигаемся — ходим, говорим и так далее. Наше изобретение применимо для защиты окружающей среды, в медицине, в сфере взаимодействия человека и машины и во многих других случаях. Но, что наиболее важно, мы намерены расширять использование ТЭНГ для сбора так называемой «голубой энергии».

Возможно, в будущем наша разработка позволит совершить энергетический прорыв и заменить ископаемые источники энергии более зелеными. А также сделать прорыв в сфере сенсорных технологий, который позволит развивать не только Интернет вещей, робототехнику, но и целые умные города.

Мне очень приятно, что данная разработка получила столь высокое признание, это важно не только для меня, но и для всей нашей команды, — говорит Чжун Линь Ван. — Я покертую премию своему университету, в котором получил степень бакалавра, для создания фонда, который сможет учредить новую премию для молодых преподавателей и аспирантов, занимающихся наукой. Мне хочется, чтобы они не боялись проводить оригинальные исследования и совершали научные открытия. Уверен, таким образом в будущем увеличится количество молодых ученых, которые внесут инновационный вклад в устойчивое развитие мира. Три залога успеха для молодых ученых — терпение, упорство и настойчивость».

Говоря о сложности пути к новым открытиям, он цитирует знаменитую фразу швейцарского зоолога и естествоиспытателя Луи Агассиса:

«Любая научная истинка проходит через три стадии. Сначала все говорят, что она идет вразрез с Библией. Затем — что все это было открыто давным-давно. И под конец — что все верили, что так оно и есть, — подчеркнул Чжун Линь Ван. — Для прохождения всех трех стадий необходим не только упорный труд, но также вдохновение, любопытство и креативность, позволяющие посмотреть на старую проблему под новым углом».



Заместитель председателя Правительства РФ Александр Новак вручает Чжун Линь Вану премию «Глобальная энергия».  
Фото: Фотобанк Росконгресс

электрический эффект и явление электростатической индукции. На основе их мы и изобрели трибоэлектрический наногенератор в 2012 году.

ТЭНГ может работать с эффективностью до 50%. На данный момент можно применять его в качестве источника питания для носимой электроники, Интернета вещей, распределительного датчика для защиты окружающей среды, безопасности и так далее. Мы демонстрируем, что возможно использовать энергию водных волн, энергию океана, внедряя инновационный

и ответственный этап — переход к коммерциализации разработки. Несколько небольших компаний начинают работать над коммерческим применением, и также есть молодые люди, занимающиеся коммерциализацией.

В мире насчитывается более 16 тысяч ученых из 83 стран и регионов, которые занимаются исследованиями в этой области. Каждый год публикуются тысячи статей, — говорит эксперт. — Мы наблюдаем высокий интерес к трибоэлектрическим наногенераторам в Америке и Европе. Да и во многих других странах

Кто в детстве не придумывал с другом секретные шифры и не собирали всевозможные устройства для прослушивания и слежки за «подозрительными» объектами? Правда, «шифры» без труда считывали родители, а суперновомодные гаджеты, которыми владели только два юных шпиона, были сделаны из пары бумажных стаканчиков, соединенных длинным проводом или нитью. Детские забавы, а между тем никто не может с уверенностью сказать, что за ним не следят. И это уже не шалости.

**C**ливается личная информация, опустошаются банковские счета. Как бы внимательно мы ни озирались по сторонам, вычислить злоумышленника чаще всего нельзя. Все чаще рождается уверенность в том, что есть кто-то, кто точно знает, что хранится в вашем холодильнике, сколько раз за ночь вы перевернулись на левый бок и какую сумму потратили на обеды. Возможно ли это? О, да.

## ПРИСМОТРИТЕСЬ, КТО ВАС ОКРУЖАЕТ

Существует множество фильмов, книг, доказывающих одну простую истину: никому нельзя доверять. Не нужно быть высоко-поставленным чиновником или наследником многомиллионного состояния, чтобы попасть в поле зрения секретных служб или даже человека, нарушающего личное пространство.

Вы уверены, что в соседней квартире не проживает шпион,

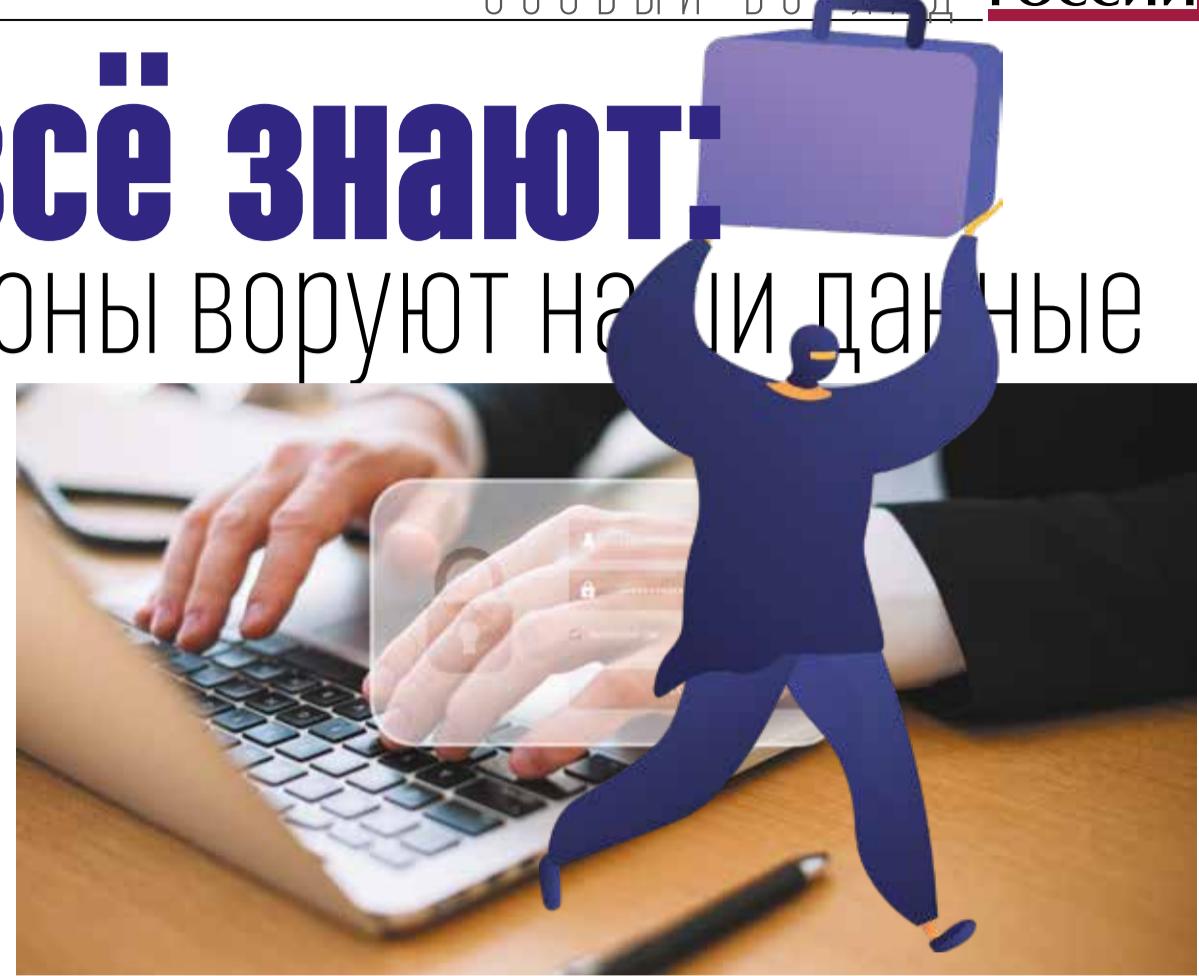
# ОНИ ВСЁ ЗНАЮТ: КАК ШПИОНЫ ВОРУЮТ НАШИ ДАННЫЕ

Министерства иностранных дел Великобритании. Набожная и доброжелательная старушка. Когда она скончалась, выяснилось, что на самом деле Валери — легенда британской разведки. Она много лет работала под псевдонимом Вероника Прайс и оказала немало услуг правительству своей страны в годы холодной войны. Вот так шаблонный для многих из нас образ шпиона — высокий мужчина спортивного телосложения с чемоданчиком, за подкладкой которого скрыты всевозможные приспособления для слежки, — исчезает. Агентом может быть каждый, и совершенно неважно, сколько лет вы знакомы со своим соседом или коллегой.

Вычислить шпиона практически невозможно. Дело не только в правдоподобных объяснениях или в психологических приемах, которые применяют агенты служб разведок, чтобы расположить собеседника к себе. Все сложнее становится оборудование. Казалось бы — брошка. Элемент гардероба, но в то же время классический аксессуар для маскировки камеры видеонаблюдения. Или внешне обычна губная помада может оказаться пистолетом. Мужские туфли — каблук с передатчиком. Очки — видеозаписывающее устройство. Камера в пуговице пиджака.

Присмотритесь, кто вас окружают.

Вот что страшного в человеке, который любит греческие орехи? Наука доказано, что они улучшают работу мозга, укрепляют кости и сосуды. Кто бы подумал, что эти плоды тоже использовались в шпионских играх. КГБ, Западная Германия. Советская разведка передавала в греческих орехах зашифров-



создавали в этих изделиях полости — тайники для хранения кодов, микрофильмов и даже ядов.

## И ТУТ, И ЗДЕСЬ, И ТАМ — ВЕЗДЕ!

Существуют и более сложные, а главное, менее растиражированные в массовой культуре легальные и не очень способы добычи информации. Правда, не все они были эффективны. Например, роботизированная рыба Чарли. Это микроподлодка с радиоантенной и двигателем, внешне напоминающая небольшого сома (всего 61 см). Аппарат разработали для выявления радиоактивных изотопов. У «агента» было два больших минуса, из-за которых после нескольких засекреченных миссий его списали. Это — дороговизна и малая эффективность. Сигнал управления Чарли ограничивался 400 м, плавать роборыба могла только у поверхности воды.

Неудачным оказался и проект

сто — использовать мертвых крыс. Даже самый опытный разведчик, предварительно обследовавший помещение, не догадается, что труп в дальнем углу комнаты, покрытый паутиной, на самом деле прослушивающее устройство.

Что может быть незаметнее зонта осенью? Так посчитали секретные службы и спроектировали классику скрытого убийства — зонт-трость со скрытым pnevmaticheskim механизмом. Идя в толпе, многие не придают значения легким толчкам и не чувствуют «укол» механизма. А спустя пару дней умирают от медленно действующего яда.

Многие «долгоиграющие» шпионские устройства требуют источника питания. И в них используют самые современные разработки. Например, в 1970-е годы в пригороде Подмосковья обнаружили деревянный пенек, а в его полости радар, перехватывающий сигналы советских ракет. Устройство работало на невероятно дорогостоящей в то время технологии солнечной энергии.

Внимательнее нужно быть и с насекомыми. Казалось бы, в квартиру залетел комар. Покружил немного и вылетел в окно — обычное дело. Но только на первый взгляд. В действительности существовали звукозаписывающие устройства, внешне напоминающие насекомых. Работал прибор благодаря миниатюрному жидкостному осциллятору и был снят с производства из-за сложности управления.

А вот что осталось, так это литий-ионные батареи. Разработку спонсировало ЦРУ. Важность открытия скрывать не стали, и сейчас этот класс элементов питания используется в аппаратах, необходимых для работы, например, кардиомимуляторов.

## ВЫ ДАЖЕ НЕ ЗАМЕТИТЕ...

Отдельного внимания заслуживает инструментальная база

шпионов. Когда речь заходит об отмычках, большинство из нас думают о взломщиках дверей. На самом деле такие наборы из слоновой кости и стали есть и у секретных агентов. Их цель — не проникнуть в помещение, а «вскрыть» корреспонденцию. Без малейшего повреждения конверта и печати они изымают письмо, передают данные спецслужбе, а после незаметно вкладывают письмо обратно.

Такой же невероятный набор есть и у разведчиков, монтирующих в стены прослушивающие устройства. В середине прошлого столетия создали практически бесшумный набор строителя. В него входил манометр, различные насадки, трубочки, миниатюрная ручная дрель — все самое необходимое, чтобы незаметно сделать углубление в стене, установить прослушку и скрыть следы своей работы.

Самый же простой, и от того пугающий способ слежки придумали службы ГДР, чьим девизом была фраза «Неважной информации не существует». В абсурдном желании знать все и обо всех они приглашали жителей республики на допросы.

Особой причины для этого не требовалось. Проведя какой-то время перед представителем власти, человек уходил домой, а вот стул, на котором он сидел, протирали специальной тряпочкой, которую после помещали в герметичную банку. Так у блюстителей порядка появлялся запах «подозреваемых», по которому служебная собака могла их найти.

Многочисленные примеры маскировки секретных устройств стали известны в большинстве своем благодаря неудачным миссиям. И это заставляет задуматься — сколько же их еще не получило широкой огласки?

Мария ПЛЮХИНА

за которым уже много лет следят все разведки мира? Вежливый пожилой мужчина, всегда желает хорошего дня, по-соседски интересуется, что интересного происходит в доме, иногда жалуется на здоровье. А если это образ?

Невозможно — скажете вы. А вот случай: британская деревушка Уэст-Клендон в графстве Суррей. Здесь много лет проживала Валери Петтит, бывший секретарь

# Efuel: Новые злоключения «электроники»

Чуть более полугода назад на улицу автомобилестроителей пришел праздник: Европарламент разрешил эксплуатировать автомобили с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) после 2035 года. Но при одном условии: в баки будет залито не обычное — «ископаемое» — топливо, а электронное. Праздник продлился недолго: власти дополнительного потребовали, чтобы оно было 100-процентно углеродно-нейтральным. То есть не только само топливо, но и транспорт, доставляющий его к заправочным станциям, должны сиять углеродной чистотой. За оставшиеся 12 лет реализовать новое требование будет затруднительно даже технически.

**О** синтетическом или электронном топливе (e-fuel) как о реальности заговорили лишь полгода назад, когда Европарламент поддержал введение закона о запрете продажи на территории ЕС новых автомобилей, работающих на традиционном топливе. Точнее, он потребовал, чтобы уровень выбросов новых автомобилей был нулевым к началу 2035 года. До этой даты должно произойти несколько промежуточных событий.

## Мотор по выхлопу считают

К 2025 году Еврокомиссия обязана разработать методику оценки уровня выбросов CO<sub>2</sub> автомобилем, причем на протяжении всего жизненного цикла машины. С ее помощью будут измеряться реальные данные по автомобильному парку ЕС, отслеживаться изменения и каждые два года публиковаться отчеты. С того же момента будут введены первые ограничения на продажи автомобилей с различным уровнем выбросов. Доля авто с низким уровнем в общем объеме продаж должна быть доведена до 25% для легкового транспорта и 17% — для коммерческого.

А в 2030 году наступит первая контрольная точка, когда выбросы в новых авто должны быть сокращены на 55% по сравнению с 2025 годом. Следующий этап — уже ноль выбросов к 2035 году.

Для Германии, Чехии и других европейских стран с развитым автопромом это стало сильнейшим ударом. Ясно, что европейские гиганты, несмотря на активные усилия в области электромоби-



лестрения, не смогут закрыть брешь, возникающую за счет ухода машин с двигателями внутреннего сгорания. Только в одной Германии в сфере производства автомобилей трудятся более 700 тысяч человек. К тому же автомобильная отрасль для немецкой экономики — это 20% экспорта. Безусловно, часть предприятий перепрофилируется на выпуск



**Принцип углеродной нейтральности производства автомобилей:** при использовании — сжигании — выбрасывается в атмосферу меньше CO<sub>2</sub>, чем было изъято из нее же ранее.

машин с электромоторами. Тем не менее начинать переориентацию всей отрасли требуется уже сейчас. Поэтому появление в законопроекте о запрете продаж машин с ДВС понятия синтетического топлива показалось тогда спасением.

## Новое имя старого знакомого

Принцип получения электронного или синтетического топлива теоретически известен давно. Это может быть метан, бутан, биодизель и другое топливо, которое применяется в качестве горючего для ДВС. Его можно производить из угля, биомассы или природного газа. Главное — не из нефти. Самое важное, чтобы источник энергии для этого преобразования работал на возобновляемой энергии, поскольку этот процесс чрезвычайно энергоемкий.

А основной особенностью является удаление углекислого газа из воздуха при производстве. На

этот, собственно, и основана его углеродная нейтральность: при использовании — сжигании — выбрасывается в атмосферу меньше CO<sub>2</sub>, чем было изъято из нее же ранее.

Это соотношение позволяет сторонникам электробензина отствовать возможность пользоваться обычным автомобилем и после 2035 года. Главное — заправить его новым — электрическим горючим. Еще одно преимущество «электрики» — низкое количество компонентов, которые при сжигании выделяют углекислый газ. Здесь их не более 10, а в «натурализованном» бензине — за 30.

Но скептикам существенное сходство традиционного и синтетического горючего дает повод для сомнений: как их отличить, если они практически одинаковы по составу?

До настоящего момента наиболее активно производством «электробензина» занималась компания Porsche. В 2020 году она совместно с Siemens Energy, ENEL и рядом других компаний запустила завод по производству синтетического топлива в Чили. Источником энергии в этом проекте стала ветроэлектростанция мощностью 3,4 ГВт. С ее помощью электролизер разделяет воду на водород и кислород, а остаточное тепло используется для нагрева фильтров, всасывающих углекислый газ из воздуха. Эта технология, получившая название DAC (direct air capture), позволяет производить бензин, дизельное топливо, керосин и даже пластмассу.

Получив заряд оптимизма от европейских законодателей, другие автопроизводители решили не оставлять Porsche в одиночестве. Так Mazda, которая вступила в клуб любителей электронного горючего — eFuel, также разрабатывает свое синтетическое топливо. По словам технологов компании, оно состоит из отработанного растительного масла, фактически той же биомассы и микроводорослей. Технологии вторичного использования масла для жарки в качестве основы для биотоплива уже применяются весьма широко. Например, «Макдоналдс» до 80% своих отходов в виде фритюра перерабатывает в дизельное топливо.

К лидерам готов присоединиться нефтяной гигант Aramco из

Саудовской Аравии. По словам его главы Ахмада Амера, концерн планирует начать поставки своего электронного топлива с двух pilotных заводов в Испании и Саудовской Аравии уже в 2025 году.

Одновременно итало-франко-американский конгломерат Stellantis совместно с Aramco провели исследование, как синтети-



**По оценке итало-франко-американского конгломерата Stellantis, 24 мотора различных моделей, произведенных после 2014 года, прекрасно работают и на синтетическом топливе.**

ческое топливо работает в уже существующих двигателях. Было отобрано 24 мотора различных моделей, произведенных после 2014 года, которые на сегодняшний день используются в 28 млн автомобилей, бегающих по различным дорогам всего земного шара.

По оценке Stellantis, все движки прекрасно справились с задачей. Так что если бы они заправлялись электронным бензином с 2014 по 2017 год, это уже позволило бы сократить выбросы углекислого газа в атмосферу на 400 млн тонн.

## Пожелательная оценка

Есть еще один фактор, заставляющий производителей заглядывать «за горизонт» 2035 года. Маловероятно, что все автомобили с ДВС, передвигающиеся сегодня по дорогам Европы, вдруг к тому моменту встанут.

«Я думаю, что четверть нынешних автомобилей все еще будет ездить спустя даже 20 лет», — про-комментировал ситуацию вице-

президент компании Stellantis по двигателенным установкам Кристиан Мюллер.

Сейчас средний возраст авто в странах Восточной Европы достаточно велик: в Греции — 16,6 лет, в Эстонии — 16,7, в Румынии — 16,9, в Чехии — 16. Это данные организации ACEA (Association des Constructeurs Europeens des Automobiles, Ассоциация европейских автоинженеров) за 2020 год. Но ситуация за последнее время вряд ли радикально изменилась. Так что машины готовы встретить год «Х» на ходу. И их владельцы вполне готовы будут заправляться синтетическим топливом. Если оно будет не слишком дорогим.

Поэтому вопрос, как всегда, упирается в деньги. По предварительным оценкам, литр электронного бензина уже в ближайшее время, по расчетам оптимистов из Porsche, будет на их заводах стоить около 1 евро. Не так уж много на первый взгляд по сравнению с нынешними европейскими ценами: от 2,2 евро в Греции, Нидерландах и Италии до 1,3 в Польше на начало октября. Но реального рынка «электроники» еще нет, так что нынешние расчеты достаточно условны.

А если теперь евродепутаты будут настаивать на полной углеродной чистоте, это заставит поставщиков топлива срочно вкладывать значительные суммы в модернизацию всей инфраструктуры. Это непременно поднимет отпускную цену синтетического литра.

По словам специалиста отраслевого объединения eFuel Alliance Ральфа Димера, «электронное топливо, если оно производится из возобновляемых источников, является климатически нейтральным». Однако в новом проекте предполагается учитывать не только стадию использования транспортного средства, но и элементы транспортировки, хранения или распределения топлива. Фактически, делая 100%-ное сокращение выбросов невозможным. Причем это относится ко всем технологиям, включая электромобильность».

Кроме того, проект правил демонстрирует более жесткий подход, чем те, которые сейчас применяются для низкоуглеродистых видов топлива. Да и в других климатических подходах ЕС тоже. Например, сейчас государственные члены могут спокойно использовать любые виды топлива, даже если они при этом снижают уровень выбросов на 70%, а не на 100%.

Нынешний шаг европейских властей выглядит откровенным популизмом. Понятно, что забрать назад уже высказанное «А» и отменить лазейку для электроники Еврокомиссия не рискнет. Одновременно, понимая нереалистичность заложенных в проект требований, автопроизводители вынуждены будут пойти на переговоры по смягчению условий.

Андрей ДАВЛИЦАРОВ

Разработка и анализ сценариев развития мировой энергетики — один из интереснейших вызовов для академического сообщества, бизнеса и общества в целом, ведь от того, как будет выглядеть ТЭК в дальнейшем, зависит то, как будет развиваться человечество. Развилок и нюансов много: это и новый ландшафт тяжелой промышленности, и новые технологии, и новые макрорегионы, вокруг которых будут формироваться торговые отношения.

#### Ключевое условие — неопределенность

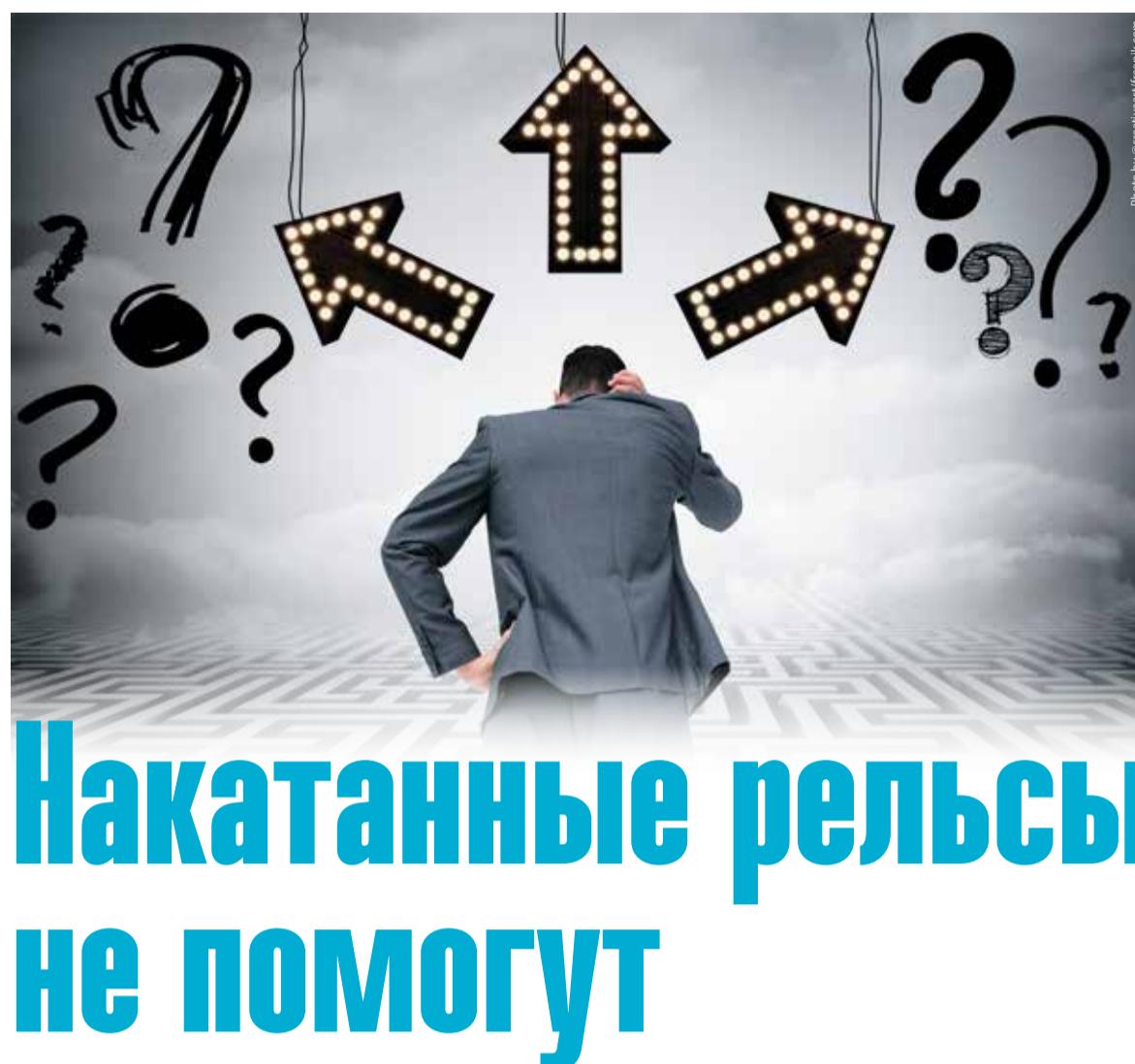
ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России сейчас заканчивает разработку собственного сценария будущего мировой энергетики.

«Когда мы только приступали к этой работе, в мире уже активно развивались тренды ускоренного энергоперехода и другие тенденции, оказывающие непосредственное влияние на российский ТЭК. Сегодня эти тренды только усилились, — рассказал в ходе РЭН-2023 генеральный директор РЭА Алексей Кулапин. — Поэтому нам было важно сформировать свое видение будущего, которое бы отражало все аспекты развития мировой энергетики и национальные приоритеты не только России, но и других стран».

Неопределенность многих параметров развертывающегося энергоперехода ведет к широкому диапазону возможных путей развития мировой энергетики. В этой связи точечные прогнозы практически не встречаются в современных исследованиях. Каждая из аналитических групп обычно предлагает по крайней мере три возможных сценария энергоперехода от инерционного продолжения сложившихся в энергетике трендов до реализации провозглашенной Парижским соглашением задачи по достижению углеродной нейтральности к 2050 году.

Из-за неопределенности некоторых аспектов технологий, введение которых требуется для энергоперехода, разброс сценариев достаточно широк. Как для каждого отдельного прогноза, так и в особенности для множества разработанных различными аналитическими группами сценариев.

Это наглядно демонстрируется в представленном Международным энергетическим форумом в феврале 2023 года сравнении сценариев, подготовленных девятью аналитическими группами. Разница между крайними сценариями в возможном объеме потребления природного газа к 2050 году превышает 5 млрд кубометров. Это, к слову, на четверть больше, чем сегодняшнее мировое потребление газа. А разница



# Накатанные рельсы не помогут

в возможной доле ВИЭ в первичном потреблении энергоресурсов достигает к 2050 году 71 п.п. Соответственно, разница в возможной доле ископаемых источников энергии составляет к 2050 году 72 п.п. — от 15 до 87%.

#### ИДЕАЛЬНЫЙ, НО НЕПОДЪЕМНЫЙ ВАРИАНТ

Сценарии РЭА имеют говорящие названия: «Все как вчера», «Чистый ноль», «Рациональный технологический выбор».

«С одной стороны, продолжение развития мировой энергетики по накатанным рельсам (сценарий «Все как вчера») нежелательно — превышение разумного объема выбросов парниковых газов ведет к необратимым климатическим изменениям, — комментирует Алексей Кулапин. — С другой, идеальный вариант энергоперехода — сценарий «Чистый ноль» оказывается слишком дорогим способом трансформации энергетики. Ведь в таком случае инвестиции в низкоуглеродные источники энергии должны в ближайшие годы возрасти до 7–8% мирового ВВП и сохраняться на этом уровне в течение следующих десятилетий. Следовательно, «Чистый ноль» может потребовать практически неподъемных средств без сокращения инвестиций на не менее приоритетные цели социально-экономического развития».

В сценариях «Все как вчера» и «Рациональный технологический выбор» мировое потребление энергоресурсов продолжает расти на протяжении всего прогнозного периода. В первом — к 2050 году на 37% по сравнению с 2022-м, а во втором — на 17%. Только в «Чистом ноль» расчеты показывают снижение мирового

потребления энергоресурсов на 8% за указанный период. При более чем двукратном прогнозируемом росте мирового ВВП это свидетельствует о значительном повышении энергоэффективности, ведущем к сокращению энергоемкости ВВП.

Так, в сценарии «Рациональный технологический выбор» энергоемкость мирового ВВП уменьшается на 44%, а в сценарии «Чистый ноль» — на 56%. При наблюдаемом сближении показателей энергоемкости в различных макрорегионах различия между регионами с наибольшей и наименьшей энергоемкостью ВВП возрастают. Даже если исключить стоящую особняком по этому показателю Россию. В «Рациональном технологическом выборе» эта разница увеличивается с 1,9 раза в 2022 году до 2,8 раза в 2050 году, а в «Чистом ноль» — до 2,7 раза.

Частично увеличение разрыва вызвано не только разной скоростью повышения энергоэффективности и структурных сдвигов в экономике, но и различными темпами и масштабом распространения таких низкоуглеродных вторичных энергоресурсов, как водород. В регионах, где водород внедряется быстрее, это требует дополнительного расхода первичных энергоресурсов.

#### Будущее за водородом

Электрификация конечного потребления — безусловный тренд энергоперехода. Использование электроэнергии позволяет снизить выбросы не только на транспорте, но и в промышленности и ЖКХ.

В сценарии «Рациональный технологический выбор» потребление электроэнергии в промышленности растет с 2022 по 2050 год на 83%, а в сценарии «Чистый

ноль» на 98%. В ЖКХ в обоих сценариях потребление электроэнергии увеличивается на 36% и 40% соответственно.

Еще одна характерная черта сценариев энергоперехода — рост потребления водорода. Замещая углеводороды в промышленности, электроэнергетике и на транспорте, водород позволяет сократить до нуля выбросы CO<sub>2</sub> в производственных процессах. Однако, являясь вторичным энергоресурсом, он дороже, чем замещаемые первичные энергоресурсы. Кроме того, нужно обеспечить отсутствие выбросов CO<sub>2</sub> при производстве водорода. Это сужает палитру используемого водорода до голубого и зеленого.

По оценкам РЭА, в сценарии «Рациональный технологический выбор» на промышленность приходится 47% прироста потребления водорода с 2022 по 2050 год. При «Чистом ноль» 53% такого прироста дает транспорт. В целом потребление водорода достигает к 2050 году 160 млн тонн в первом сценарии и 330 млн тонн во втором. В производстве водорода в обоих вариантах трансформации увеличивается доля электролиза.

«Доля водорода, производимого из природного газа, сокращается с 2022 по 2050 год в сценарии «Рациональный технологический выбор» с более чем 90% до 49% к 2050 году. К этому же периоду наибольшую долю в мировом потреблении водорода играют США и Канада (на них приходится порядка 31%), Азия (21%), Китай (17%). В сценарии «Чистый ноль» пальма первенства переходит к Китаю. Прочая Азия уходит на второе место, а США и Канада смешаются на третье. В обоих сценариях на эти три макрорегиона приходится более 2/3 потребления водорода к 2050 году», — уточнил глава РЭА.

#### Радикальные сдвиги неизбежны

С учетом того что суть нынешнего энергоперехода состоит в снижении углеродоемкости мирового ВВП, серьезные изменения ожидаются не только в совокупных объемах потребляемой энергии, но и в ее источниках. Доля наиболее углеродоемких ископаемых энергоресурсов снижается во всех предполагаемых вариантах развития событий, кроме сценария «Все как вчера».

На смену им приходят традиционные безуглеродные источники энергии — ГЭС, АЭС, новые ВИЭ — ветровая, солнечная и геотермальная энергия.

В сценарии «Рациональный технологический выбор» общая доля трех ископаемых энергоресурсов в мировом топливно-энергетическом балансе сокращается с 80% в 2022 году до 56% в 2050-м, а совокупная доля новых ВИЭ растет в этот период с 2 до 19%.

Еще более радикальные сдвиги предусмотрены в «Чистом ноль». Доля ископаемых энергоресурсов сокращается до 24% при росте доли новых ВИЭ до 40%, плюс наблюдается значительное увеличение доли ГЭС с 3% до 11% и АЭС с 5% до 16%.

Трансформация мирового ТЭКа по сценарию «Чистый ноль» с высокой степенью вероятности позволит остаться в рамках углеродного бюджета для экономики в целом. Суммарные выбросы от энергетики с 2015 по 2050 год сохранятся в пределах 800 млрд тонн CO<sub>2</sub> эквивалента. Это при сколько-нибудь успешном росте поглощающей способности экосистем в полне укладывается в определенный Международной группой по изменению климата (МГИК) для этого периода углеродный бюджет. И предотвращает повышение среднемировой температуры более чем на 1,5 градуса.

«Однако данный сценарий является гораздо более капиталоемким по сравнению с «Рациональным технологическим выбором». И чрезвычайно трудно реализуемым в отсутствие масштабной финансовой помощи развивающимся миру, — комментирует Алексей Кулапин. — По нашим оценкам, сценарий «Чистый ноль» в целом выглядит неподъемным для мировой экономики.

Масштабы требующихся уже в ближайшее время и на многие годы вперед инвестиций в низкоуглеродное развитие технологий превышают 5–6% ВВП. Это авторитетные исследователи энергоперехода считают маловероятным.

Возможным компромиссом может стать энергопереход по сценарию «Рациональный технологический выбор» при более интенсивном росте поглощающей способности за пределами ТЭКа. Важную роль может сыграть не только увеличение поглощающей способности экосистем, но и наращивание систем прямого поглощения CO<sub>2</sub> из воздуха в развитом мире».

Елена ВОСКАНЯН

Оформите подписку на сайте [www.eprussia.ru](http://www.eprussia.ru) и получите ценный приз лично для себя! Справки по телефонам: 8 (812) 346-50-15, -16; [podpiska@eprussia.ru](mailto:podpiska@eprussia.ru)

## В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



**№ 23-24 (15.12)**

ВСЕМ ТЕПЛА И СВЕТА:  
ПОДВОДИМ ИТОГИ ГОДА



**№ 1-2 (26.01)**

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:  
ПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ  
МЫ ЖДЕМ

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭПР». 190020,  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,  
СТАРО-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПР., 43-45 ЛИТ. Б, ОФИС 4Н.  
ТЕЛ.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16.  
ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: <http://www.eprussia.ru>  
ГАЗЕТА УЧРЕЖДЕНА В 2000 Г. УЧРЕДИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭНЕРГЕТИКА  
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ».  
СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ  
№ ФС77-66679. ВЫДАНО Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – Третяникова Валерий Андреевич.  
ШЕФ-РЕДАКТОР – Румянцева Славяна Владимировна, [editor@eprussia.ru](mailto:editor@eprussia.ru).  
ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ – Смирнова Ольга, [os@eprussia.ru](mailto:os@eprussia.ru). ТИРАЖ 26000.  
ДИЗАЙН-ВЕРСТКА – Смирнова Светлана  
ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 13.11.2023 в 17:30.  
ДАТА ВЫХОДА: 17.11.2023.  
Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная.  
Отпечатано в типографии ООО «Типографский комплекс «Девиз»» 190 020,  
Санкт-Петербург, Вн. тер. г. МО Екатерингофский, наб. Обводного канала,  
д. 138, к.1, литера В, пом. 4-Н-6-часть, ком. ЭП1-часть.  
ЗАКАЗ № ДБ-7415  
Тел. +7 812 335 1830, e-mail: [npt@npt.ru](mailto:npt@npt.ru).

Акция!



Заполните купон и отправьте на e-mail:

[podpiska@eprussia.ru](mailto:podpiska@eprussia.ru)

Тел: (812) 346-50-15 (-16)



### СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ ПО РОССИИ (С НДС 20%)

на 12 месяцев – 11880 рублей,  
полугодие – 5940 рублей  
на PDF-версию (на год) – 5940 рублей

## ПОДПИСКА 2024

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

**В ДЕКАБРЕ СКИДКА 10%**

Годовая – 10692 руб. Полугодие – 5346 руб.  
PDF годовая – 5346 руб.

Цены указаны с НДС 20%  
и почтовой доставкой

**2024**

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12

КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ \_\_\_\_\_

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ \_\_\_\_\_

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ПОЛУЧАТЕЛЯ \_\_\_\_\_

ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС \_\_\_\_\_

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС \_\_\_\_\_

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА \_\_\_\_\_

ТЕЛЕФОН \_\_\_\_\_ ФАКС \_\_\_\_\_

E-MAIL \_\_\_\_\_

eprussia.ru

ВХОДИТ В ТОП-10 СМИ  
РЕЙТИНГОВ ТЭК  
СКАН-ИНТЕРФАКС  
И МЕДИАЛОГИЯ

НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

НОВОСТИ, ЗНАЧИМЫЕ  
ДЛЯ ВАШИХ КОМПАНИЙ

НОВОСТИ ВАШИХ КОМПАНИЙ



@EPRUSSIA

ЭНЕРГЕТИКА  
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
РОССИИ

мы в соцсетях

Вконтакте

Telegram

YouTube