

ИЮЛЬ 2022 года
№13-14 (441-442)



НОВЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ

5



ПРИНУЖДЕНИЯ
НЕ БУДЕТ

14



РАЗОБРАТЬ
ЗАВАЛЫ

26

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

Энергетика объединяет

ЭНЕРГЕТИКА, В ЧАСТНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, С УЧЕТОМ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ НАШИХ СТРАН ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

НА ПРОТЯЖЕНИИ УЖЕ ЗО ЛЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СОВЕТ СНГ ЯВЛЯЕТСЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДКОЙ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ, ПОИСКА ПУТЕЙ ИХ РЕШЕНИЯ, КООРДИНАЦИИ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ОБЩИХ ТRENДОВ.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ СОСРЕДОТОЧЕНО НА АКТИВИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ, РАСШИРЕНИИ МНОГОСТОРОННЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОСВОЕНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ВИДОВ И НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ», — УВЕРЕН МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН БОЛАТ АКЧУЛАКОВ.



С. 7

ЭКРА

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ

QR CODE

на правах рекламы

ПОЖИЗНЕННАЯ ГАРАНТИЯ

ВЕРОЯТНО,
ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

 ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК



на правах рекламы

Акция!



2+1

При подписке на два экземпляра –
третий экземпляр в подарок!

Заполните купон и отправьте на e-mail:
podpiska@eprussia.ru
Тел: (812) 346-50-15 (-16)



СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ
ПО РОССИИ (С НДС 20%)

на 12 месяцев – 11340 рублей,
полугодие – 5670 рублей
на PDF-версию (на год) – 5670 рублей

ПОДПИСКА 2023

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

Годовая – 11340 руб. Полугодие – 5670 руб.

PDF годовая – 5670 руб.

Цены указаны с НДС 20% и почтовой доставкой

2023

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 _____



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

ВАЛЕРИЙ ПРЕСНЯКОВ

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ В ОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Санкт-Петербургский международный экономический форум недавно снова стал событием № 1 в России. Чем же выделялся крупнейший деловой форум, прошедший в экстремальных геополитических и экономических условиях?

На мой взгляд, многообразием новых молодых лиц в российском бизнесе, а также в министерствах и ведомствах. Как правило, это люди, которые совсем недавно заняли ключевые посты в государственных структурах и крупных компаниях.

Во многом благодаря их оптимизму и горящим глазам, форум получился не унылым съездом «выживальщиков», а ярким событием, на котором много говорили о серьезных проектах.

В качестве примера можно привести выступление первого заместителя министра энергетики России Павла Сорокина на сессии по развитию СПГ-проектов. В стране сейчас выпускают 30 млн тонн сжиженного газа в год, а к 2030 году хотят довести этот показатель до 120–140 млн тонн. По сути, речь идет о создании в России за восемь лет новой отрасли. Чем не

«революция» в отдельно взятом направлении?

На сессии по развитию ИТ-отрасли и «ракетном» планировании стартапов говорили примерно в том же ключе – молодые управленцы призывали своих коллег воспринимать санкции как возможность роста, а не как ограничения.

Управленцы в возрасте до 40–45 лет занимают высокие государственные посты и в других странах. Очень хочется, чтобы ставка на молодых в самых высоких эшелонах власти сыграла на все сто процентов и это придало экономике новое, дополнительное развитие.



10

ТЕМА НОМЕРА

**ФЕДОР ОПАДЧИК
«ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ ВИЭ
ДОЛЖЕН БЫТЬ НАБОР
РЕШЕНИЙ»**

Одной из перспективных тем для обсуждения энергетиков СНГ являются планы стран-участниц по развитию низкоуглеродной энергетики. Об этом в преддверии юбилейного 60-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ в Казахстане «ЭПР» побеседовал с председателем Комиссии по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем СНГ и Балтии (КОТГ) Федором Опадчим.



13

ТЕМА НОМЕРА

**СЕРГЕЙ КОНДРАТЬЕВ:
«ЧТОБЫ ДОБИТЬСЯ УСПЕХА,
НАМ НУЖНА ЕДИНАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА»**

Уход крупных западных компаний с российского энергетического рынка и введение западных санкций против России заставил отечественные предприятия активнее взаимодействовать с компаниями из Беларуси, Казахстана и других стран, входящих в Евразийский экономический союз. О перспективах сотрудничества в проектах по импортозамещению «ЭПР» рассказал заместитель руководителя Экономического департамента Института энергетики и финансов Сергей Кондратьев.



14

ВЛАСТЬ

**ЕВГЕНИЙ ГРАБЧАК
«ПРИ КОНСОЛИДАЦИИ ТСО
ПРИНУЖДЕНИЯ НЕ БУДЕТ»**

Консолидация ТСО, стартовавшая в соответствии с постановлением Правительства РФ, вызывает множество вопросов в регионах. Среди них – как будут работать электросетевые объекты компаний, которые потеряют статус ТСО, что ждет их сотрудников, сколько компаний получат статус системообразующих? Редакция «ЭПР» собрала ключевые вопросы, волнующие участников рынка, и задала их заместителю министра энергетики России Евгению Грабчаку.



16

ПРОИЗВОДСТВО

**РЫНОК ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ:
ИМПОРТОЗАМЕСТИТЬ НЕЛЬЗЯ
ИМПОРТИРОВАТЬ**

Юбилейная, 30-я, международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений» – «Электро-2022» прошла с 6 по 9 июня 2022 года в московском ЦВК «Экспоцентр». В этом году новейшие разработки и достижения в сфере электротехнической индустрии продемонстрировали 159 компаний из 9 стран. Участники выставки «Электро-2022» рассказали «ЭПР» о том, как изменились за последнее время спрос и предложение на их продукцию.



21

ПРОИЗВОДСТВО

**ОСТРЫЕ УГЛЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ**

Устойчивое развитие российской энергетики не должно входить в противоречие с развитием традиционных энергетических отраслей, в частности угольной промышленности. По словам экспертов, Россия стала отставать в развитие технологий по добыче угля не только от Китая, но и от Индии. Острых углов хватает и в новых проектах, связанных с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ).



23

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

**ВОДОРОДНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ
В РОССИИ: ФАНТАСТИКА
ИЛИ УЖЕ РЕАЛЬНОСТЬ**

Использование водорода в качестве топлива уже много лет вызывает активные дискуссии профессионального сообщества. В СМИ и в соцсетях, доказывая свою правоту, люди разве что на дуэли друг друга не вызывают. И вдруг – неожиданная новость. Оказывается, группа ученых из петербургского Политехнического университета выяснила, что использование водорода на ТЭС в качестве топлива может решить сразу несколько технологических и экологических задач.

5 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ

6 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ

7-13 | ТЕМА НОМЕРА

Приветственное слово министра энергетики Республики Казахстан Болата Ураловича Акулакова

Каныш Молдабаев: Опережающее развитие НЭС Казахстана сейчас – требование времени

«Для интеграции ВИЭ должен быть набор решений».

Председатель правления СО ЕЭС Федор Опадчий – об интеграции ВИЭ в энергосистемах СНГ

Вызовы и практические решения. Тарас Купчиков о том, что ждет страны СНГ в ближайшем будущем

Учеба длиною в жизнь НИУ «МЭИ» и ВКТУ им. д. Серикбаева: Создание непрерывного кадрового обеспечения энергетики

Апгрейт интеграции

Сергей Кондратьев: «Чтобы добиться успеха, нам нужна единая промышленная политика»

14 | ВЛАСТЬ

Евгений Грабчак: «При консолидации ТСО принуждения не будет»

15 | АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИТ

16-22 | ПРОИЗВОДСТВО

Рынок электротехники: импортозаместить нельзя импортировать

«Русь-турбо»: свобода в действиях и лучшие решения

Группа СВЭЛ показала то, что обычно остается «за кадром»

Леонид Черников: Открываются новые возможности

Производственные объекты улучшают с помощью цифровых двойников

Стратегическое объединение

АО «РТСофт» и АО «ИскраУралТЕЛ»: синергия и новые возможности для электроэнергетики

Острые углы устойчивого развития российской энергетики

Евгений Федоров: «Мы продолжаем все проекты по модернизации энергетического комплекса «Норникеля»

23 | НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

Водородная генерация в России: фантастика или уже реальность

24 | ФИНАНСЫ

25 | НЕФТЬ-ГАЗ-УГОЛЬ
Альтернативная газификация

26 | ЛИЧНОСТЬ

Вице-премьер Виктория Абрамченко

27 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

Сервопроводная Дуняша покорила гостей ПМЭФ

28-30 | ВЫСТАВКИ

и конференции

31 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА



Акылбек Жапаров

Председатель кабинета министров Кыргызской Республики:



**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



**Лифшиц
Михаил Валерьевич**

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



**Токарев
Олег Павлович**

Генеральный директор ОOO «ОДК-Турбины большой мощности»



**Дзюбенко
Валерий Валерьевич**

Заместитель директора ассоциации «Сообщество потребителей энергии»



**Фролова
Мария Дмитриевна**

Начальник пресс-службы ОOO «Газпром энергохолдинг»



**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**

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



**Долматов
Илья Алексеевич**

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



**Митрова
Татьяна Алексеевна**

Научный руководитель Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, к. э. н.



**Шевелев
Владимир Сергеевич**

Заместитель исполнительного директора ОOO «Релематика»



**Габриелян
Владимир Георгиевич**

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



**Замосковный
Аркадий Викторович**

Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ» (Объединение работодателей электроэнергетики)



**Зубакин
Василий Александрович**

Руководитель дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ»



**Рогалев
Николай Дмитриевич**

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



**Батарин
Дмитрий Николаевич**

Директор по внешним связям АО «Системный оператор Единой энергетической системы»



**Офицеров
Юрий Борисович**

Председатель общественной организации «Всероссийский Электропрофсоюз»



**Саакян
Юрий Завенович**

Генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», к. ф.-м. н.



**Корниенко
Денис Геннадьевич**

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



**Иванов
Егор Николаевич**

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



**Румянцева Славяна
Владимировна**

Координатор экспертного совета editor@eprussia.ru

ля снижения влияния внешнего фактора на экономику государств – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и обеспечения стабильности необходимо принятие совместных мер.

Использование возможностей и конкурентных преимуществ национальных экономик нашего объединения должно предполагать стимулирование, прежде всего, инновационного и высокотехнологичного производственного потенциала. Необходима реализация реальных кооперационных проектов не только в промышленных секторах с созданием совместных предприятий, но и внедрение инструментов и механизмов поддержки и продвижения экспорта товаров, производимых в странах интеграционного объединения.

Необходимо принять действенные меры по улучшению инвестиционного климата, поддержке и поощрении предпринимателей, устранению барьеров и препятствий с тем, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами евразийской интеграции».

Александр Новак:

Зеленая повестка цвета хаки

Россия сможет не только сохранить, но и заметно нарастить свои поставки на мировые рынки газа.

В России будут созданы собственные технологии производства СПГ. Председатель Правительства Михаил Мишустин утвердил соответствующую инициативу, сообщил заместитель Председателя Правительства Александр Новак в рамках XXV Петербургского международного экономического форума. По словам Александра Новака, на эту задачу будут выделены соответствующие субсидии.

«Это направление будет вос требовано. Если сегодня в России производится всего 30 млн т СПГ, то в перспективе мы можем выйти на 100 млн т в год», — отметил вице-премьер.

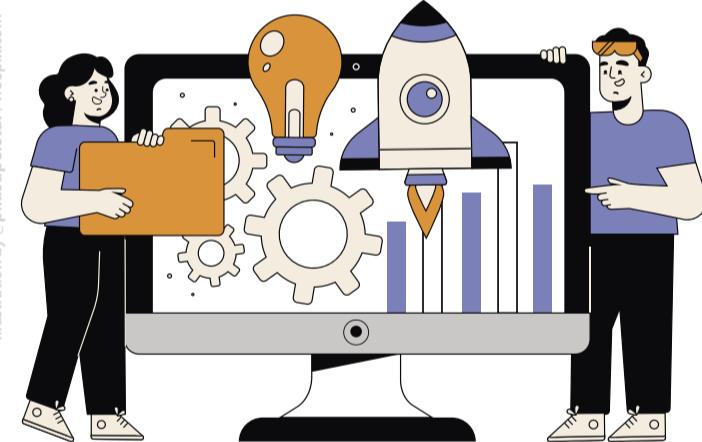
В будущем нефть и газ на глобальных рынках продолжат оставаться востребованными ре сурсами, продолжил он. В этих условиях мир не может обойтись

без российских энергоресурсов, уверен Александр Новак.

«На рынке нет излишков нефти и газа. Мы наблюдаем, что с точки зрения предложения появилось много неопределенностей, отмечаются локальные дефициты энергоресурсов. При этом очевидно, что спрос на энергетические ресурсы будет восстановлен уже в этом году за счет выхода из локдауна и увеличения потребления энергии. Кроме того, продолжается тенденция пониженных объемов инвестиций в добычу. Поэтому в будущем возможны локальные дефициты нефти», — заметил вице-премьер.

В итоге в первую очередь страдает потребитель.

«Сегодня мы находимся в волатильной ситуации, — отметил Александр Новак. — За год выросли цены на все энергоресурсы: на газ — в среднем в четыре раза, на нефть — на 80%, уголь подорожал более чем в два раза. Потребители несут значительные расходы. На этом фоне зеленая повестка заметно потускнела, стала цвета хаки», — добавил он.



Специальный правовой режим

Минэнерго России прорабатывает внедрение специальных экспериментальных правовых режимов в работе со сбором данных, а также при развитии стартапов в энергетике. Об этом Эдуард Шереметцев рассказал на Международной конференции по цифровому развитию «Цифровой день Санкт-Петербурга».

Сейчас экспериментальные правовые режимы действуют в ряде высокотехнологичных отраслей экономики и позволяют временно приостанавливать действие норм общего регулирования на определенной территории, устанавливая специальные правила. Это позволяет облегчить внедрение и тестирование новых технологий, развитие которых сдерживалось из-за существующей нормативной базы.

По словам Эдуарда Шереметцева, такие правовые режимы были бы актуальны и в ТЭКе.

«Это действенный механизм, который также может использоваться в ТЭКе, он позволит упростить ряд процессов, и компании могли бы использовать на практике свои инновационные разработки. Так, для Минэнерго было бы актуально внедрение специального режима при сборе отраслевой статистики. Еще одно направление — развитие пилотных проектов, стартапов отраслевых компаний с госучастием, что позволило бы им вести «обкатку» новых технологий», — рассказал замглавы Минэнерго России.



Новый мир — новые возможности

Энергостратегию скорректируют

По словам министра энергетики, в нынешних условиях необходимо пересматривать планы по развитию нефтяной, газовой, угольной отраслей и электроэнергетики.

«До сентября предстоит большая работа по пересмотру стратегических документов. Необходимо учесть произошедшие изменения и спрогнозировать будущие с учетом объявленной стратегии по достижению углеродной нейтральности и темпов движения к этому решению Президента», — отметил он.

По его словам, в частности, в угольной необходимо оценить последствия от эмбарго на уголь, которое вступит в силу с 10 августа. «Мы проанализируем, что будет с экспортом угольной продукции, какой будет спрос угля на внутреннем рынке. Также и по другим сегментам — по добыче угля, по переработке», — добавил он.

Готовы к дальнейшему развитию

«У нас идет рост электропотребления. Сегодня он составляет 2,5%. Он обеспечен соответствующим производством электроэнергии — рост примерно на 2,3%. Устойчивость нашей энергетики не должна вызывать сомнений. Мы проходили сложные периоды за последние 30 лет. Но эти ситуации мы преодолели и готовы к дальнейшему развитию», — отметил министр.

Николай Шульгинов заявил,

что, несмотря на текущую

ситуацию, рисков в части подготовки к предстоящему осенне-зимнему периоду нет. Работа по накоплению запасов топлива и выполнению ремонтов идет в штатном режиме.

«Требителей и инвесторов фактор затрат на электроэнергию при выборе региона, в котором планируется развивать бизнес», — заключил министр.

Строительство газовых заправок

Россия может заметно ускорить темпы строительства газовых заправок на метане, для этого необходимо разработать механизм перераспределения субсидий на строительство заправок между регионами. Федеральная программа субсидирования строительства метановых заправочных станций в регионах успешно реализуется с 2019 года, сообщил глава Минэнерго.

«Сегодня субсидирование строительства метановых заправок — это около 4 млрд рублей в год, в этом году это 131 заправка. С одной стороны, это крайне мало. Но с другой — нужно понимать, что развитие сети газовых заправок зависит и от позиций губернаторов регионов. К примеру, успешно здесь работают Татарстан, Ленобласть, но не у всех губернаторов так получается в рамках выделенных денег. Есть и те, кто отказывается», — отметил он.

По словам Николая Шульгинова, для ускорения строительства заправок необходимо создать гибкую систему перераспределения субсидий между регионами.

«Обычно эти средства просто сдаются в бюджет и передаются на что-то другое. Эти правила нужно менять, тем более есть поддержка Президента на эту тему», — добавил глава Минэнерго России.

Материалы подготовил
Иван НАЗАРОВ

Трансформаторы сухие силовые

ЭЛЕКТРОФИЗИКА

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ И РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Мощность от 10кВА до 17000 кВА
- Напряжение до 35кВ

Надежная энергия!

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

«ИНБРЭС» провел семинар для специалистов РЗА и АСУ ТП

Компания «ИНБРЭС» провела в МЭС Востока выездной семинар для специалистов РЗА и АСУ ТП, посвященный актуальным вопросам применения стандарта МЭК 61850.

В обучении приняли участие 25 специалистов РЗА и АСУ ТП Амурского, Хабаровского и Приморского предприятий магистральных сетей (ПМЭС) и Исполнительного аппарата филиала ПАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Востока.

Специалисты «ИНБРЭС» поделились практическим опытом модернизации, реконструкции и построения современных подстанций в соответствии с требованиями корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС». **Ведущий инженер отдела систем автоматизации компании «ИНБРЭС» Михаил Федулов и заведующий сектором ЦПС ООО «НПП Бреслер» Дмитрий Силанов** поделились с участниками тонкостями практического

был посвящен теоретическим вопросам реализации требований и рекомендаций корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС». **Ведущий инженер отдела систем автоматизации компании «ИНБРЭС» Михаил Федулов и заведующий сектором ЦПС ООО «НПП Бреслер» Дмитрий Силанов** поделились с участниками тонкостями практического



Обучение проходило в 2 этапа. Первый день обучения — 23 мая —

Ветер придет на Чукотку

Правительство Чукотского автономного округа и АО «НоваВинд» подписали соглашение о сотрудничестве в области реализации проектов по ветроэнергетике в рамках Петербургского международного форума.

Заключение соглашения направлено на изучение возможности сооружения ветроэнергетических объектов в Чукотском автономном округе и организацию сотрудничества при подготовке строительства ветропарков общей установленной мощностью до 30 МВт и вводом в эксплуатацию не позднее 2027 г.

«Подписанное соглашение открывает для нас новые перспективы реализации ветроэнергетических проектов, — отметил генеральный директор АО «НоваВинд» Григорий Назаров. На сегодняшний день мы имеем большой опыт по строительству и эксплуатации ветропарков на юге нашей страны. Появление ветропарков в северных регионах России не только создаст условия для снижения углеродного следа, но и внесет значительный вклад в диверсификацию энергетической системы с учетом географических особенностей региона. Надеюсь, что наше сотрудничество будет плодотворным и усилит развитие региона».

«Чукотский автономный округ — на 100% арктическая

территория. У нас часто дуют ветра, а природа хрупкая и нуждается в бережном отношении. Поэтому в любых промышленных, энергетических проектах большое внимание уделяется экологической составляющей. У региона уже есть позитивный опыт эксплуатации ветропарков и солнечной генерации. Практика показывает, что это хорошая альтернатива, особенно в отдаленных населенных пунктах — снижается потребность в доставке топлива, улучшается экологическая обстановка. Уверен, сотрудничество с «НовоВинд» может стать новым этапом в реализации стратегии устойчивого развития Чукотского АО», — прокомментировал губернатор Чукотского АО Роман Копин.

ALZ
Лыткаринский арматурно-изоляторный завод

Регистраторы короткого замыкания АМКА-ОЗЗ-20У и модуль управления разъединителем и приема-передачи данных АМКА-МТ-21 для применения в устройствах управляемого секционирования при цифровизации распределительных сетей

+7 495 627-78-20
1@laiz.ru | 7@laiz.ru

применения разделов стандарта, детально рассказали о структуре и особенностях работы с цифровыми моделями данных и протоколами передачи данных MMS, GOOSE, SV.

Особое внимание было уделено практическим занятиям. Оставшиеся 4 дня — с 24 по 27 мая — программа обучения была направлена на получение опыта работы с интеллектуальным оборудованием «ИНБРЭС», а также повышение навыков наладки и эксплуатации высокавтоматизированных подстанций различных архитектур. Занятия проходили на базе Учебного полигона ЦПС филиала ПАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Востока, объединяющего в себе программное обеспечение и оборудование РЗА и АСУ ТП нескольких производителей, в том числе и компании «ИНБРЭС».

Компании «Камский кабель» — 65 лет!

Поздравляем пермскую компанию «Камский кабель», одного из лидеров кабельной промышленности России и СНГ с 65-летием!

кабелей с различными видами изоляции.

Продукция под брендом «Камкабель» востребована в электроэнергетике, нефтяной, угледобывающей, металлургической отраслях, в промышленном и жилом строительстве, на объектах РЖД, в авиации и судостроении. Ее хорошо знают потребители в Европе и Азии.

Редакция газеты «Энергетика и промышленность России» поздравляет коллектив компании «Камкабель» с этим знаменательным событием! Желаем укреплять достигнутые лидерские позиции и успешно реализовывать новые масштабные проекты!



Российские нефтяные компании переходят на единые отечественные стандарты

Институт нефтегазовых технологических инициатив (ИНТИ) утвердил единые отраслевые требования к мобильному оборудованию для добычи и подготовки углеводородов. Разработка нового стандарта велась «Газпром нефтью» совместно с партнерами — крупными нефтегазовыми компаниями, проектными институтами, производителями оборудования и нефтесервисными подрядчиками.

Использование мобильных и модульных комплексов, в отличие от объектов капитального строительства, позволяет вдвое уменьшить сроки обустройства инфраструктуры промысла. Компактные, легко-сборные конструкции доставляют на промысел в максимальной заводской готовности и монтируют на месте. При необходимости установку можно разобрать и повторно использовать на другом объекте, что делает процесс обустройства промысла более эффективным и экологичным.

Благодаря новым отраслевым стандартам нефтяные компании обеспечат высокий уровень промышленной безопасности, а производители оборудования смогут работать по единым требованиям от заказчиков и оптимизировать свои производственные издержки. Это также открывает возможности для повышения эффективности рынка услуг за счет

использования модулей разных производителей в составе одного технологического комплекса.

«Портфель проектов «Газпром нефти» сейчас в большей степени сформирован из активов, находящихся в автономии, в труднодоступных районах со сложными климатическими условиями. На таких месторождениях мобильные и модульные решения уже помогают нам вводить объекты ранее запланированного срока. Создание единых требований к этому оборудованию откроет новые возможности для развития и даст ощутимый экономический эффект всей нефтегазовой отрасли», — прокомментировал введение нового стандарта глава дирекции крупных проектов «Газпром нефти», генеральный директор «Газпромнефть-Развития» Айдар Сарваров.

Материалы подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ

Тема номера СНГ: будущее за отраслевым партнерством



Приветственное слово **министра энергетики
Республики Казахстан Болата Ураловича Акчулакова**
к участникам юбилейного 60-го заседания
Электроэнергетического Совета СНГ и читателям
газеты «Энергетика и промышленность России»



Уважаемые участники юбилейного 60-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ и читатели газеты!

В соответствии с Решением Совета глав государств СНГ от 15 октября 2021 года Республика Казахстан председательствует в Содружестве Независимых Государств в 2022 году.

В соответствии с Концепцией председательства, в условиях новых вызовов современности основное внимание казахстанского председательства направлено на консолидацию усилий государств-участников по выработке новых и эффективных подходов взаимодействия в рамках СНГ, поиск и выход на практические решения по углублению сотрудничества в сферах, представляющих наибольший интерес для стран Содружества.

Энергетика, в частности электроэнергетика, с учетом исторически сложившейся практики параллельной работы энергосистем наших стран является одним из ключевых направлений взаимодействия.

На протяжении уже 30 лет Электроэнергетический Совет СНГ является эффективной площадкой для совместной постановки задач, поиска путей их решения, координации направлений развития и выявления общих трендов.

Особое внимание сосредоточено на наращивании усилий по активизации сотрудничества в области энергосберегающих технологий, реализации совместных энергетических проектов, расширении многостороннего взаимодействия в области инновационного развития энергетики, в том числе сотрудничества в освоении возобновляемых видов и нетрадиционных источников энергии.

Важным аспектом остается содействие сближению подходов и гармонизации национальных законодательств государств — участников СНГ в области охраны окружающей среды, в том числе внедрению «зеленых» решений/технологий, продвижение обмена опытом по вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Этим и другим актуальным вопросам, таким как цифровая трансформация электроэнергетической отрасли, будет посвящена повестка юбилейного 60-го заседания Электроэнергетического Совета, который состоится в середине июля в Нур-Султане.

Рад отметить, что в эти же даты крупнейшая электросетевая компания Республики Казахстан «КЕГОК» отмечает 25-летний юбилей. Пользуясь случаем, поздравляю весь коллектив и ветеранов компании с этим праздником, желаю им крепкого здоровья и благополучия.

На страницах газеты вы сможете ознакомиться с рядом материалов, отражающих повестку юбилейного 60-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ: обзорной статьей об энергосистеме Республики Казахстан, интервью руководителя АО «СО ЕЭС» Ф. Ю. Опадчего о технологических особенностях интеграции ВИЭ в энергосистемы, информацию о совместном развитии образовательных программ НИУ «МЭИ» и ВКТУ им. Серикбаева.

Желаю всем плодотворной работы и полезного чтения.

СПРАВКА:

Юбилейное 60-е заседание Электроэнергетического Совета СНГ (создан в 1992 году по решению министров энергетики государств — участников СНГ, закрепленному межгосударственным соглашением), пройдет в середине июля 2022 года в Казахстане (Нур-Султан). 60-е заседание пройдет под председательством президента Совета — министра энергетики РФ Николая Шульгинова.

ЭЭС СНГ обладает полномочиями, необходимыми для координации в режиме «единого окна» всего спектра вопросов, связанных с параллельной работой и скоординированным развитием энергосистем государств-участников СНГ.

В повестке заседания — тематические доклады, посвященные системным вопросам развития электросетевого комплекса и текущим технологическим вызовам, связанным с реализацией государствами — участниками СНГ стратегий низкоуглеродного развития ТЭК, в аспекте межгосударственных механизмов, направленных на обеспечение надежной и устойчивой параллельной работы энергосистем СНГ.

Традиционно принимающая сторона (в рамках председательства в СНГ в 2022 году — Республика Казахстан) выступает с обзорным докладом о текущих и планируемых системных изменениях в отрасли.

В рамках выступления других докладчиков будет проанализирован мировой опыт интеграции нестабильной ВИЭ генерации в энергосистемы с учетом географических, климатических и технологических особенностей наших стран. А также с учетом сложившейся практики взаимодействия и действующей нормативной базы.

Министры энергетики государств — участников СНГ предложат практические меры межгосударственного характера по долгосрочной минимизации рисков масштабных системных сбоев и формированию устойчивого энергетического баланса, с учетом стратегических национальных интересов стран в области укрепления энергетической безопасности, технологического суверенитета, а также минимизации энергетической бедности.

Отдельное внимание будет уделено анализу подходов в государствах — участниках СНГ и в других странах к цифровой трансформации электроэнергетики. С докладом по данной теме выступит Председатель Исполнительного комитета ЭЭС СНГ Тарас Купчиков.

Балансированное, скоординированное, основанное на долгосрочной стратегии повышения эффективности энергоснабжения и управления активами, минимизации капитальных затрат и технологических рисков развитие энергосистем, в интересах развития экономик государств — участников СНГ и повышения уровня жизни и благосостояния граждан наших стран, является одним из базовых условий устойчивого развития и социальной стабильности.

Обеспечение информационной базы, нормативных условий и практических механизмов межгосударственного сотрудничества для реализации данного подхода является основной задачей ЭЭС СНГ.

Также будет рассмотрен вопрос актуализации перечня, состава и наполнения деятельности межгосударственных Рабочих групп.

На данный момент их 8:

- Комиссия по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем стран СНГ и Балтии (КОТК)
- Рабочая группа «Формирование и развитие общего электроэнергетического рынка стран СНГ»
- Рабочая группа по экологии, энергоэффективности и ВИЭ
- Рабочая группа «Обновление и гармонизация нормативно-технической базы регулирования электроэнергетики в рамках СНГ»
- Рабочая группа по метрологическому обеспечению электроэнергетической отрасли СНГ
- Комиссия по координации сотрудничества государственных органов энергетического надзора государств — участников СНГ (КГЭН)
- Рабочая группа по надежности работы оборудования, охране труда и разработке системы взаимодействия при технологических нарушениях

• Рабочая группа по вопросам работы с персоналом и подготовки кадров в электроэнергетике СНГ С учетом меняющейся мировой экономической конъюнктуры и для более плотного взаимодействия с органами отраслевого сотрудничества СНГ будет рассмотрен вопрос о реализации Перечня мер совместного реагирования, разработанный в соответствии с решением Экономического Совета СНГ (18.03.2022) в части энергетики.

В частности:

- разработка Концепции развития энергетики до 2035 г.,
- поддержка развития энергетического машиностроения;
- развитие сотрудничества в области атомной энергетики;
- обеспечение взаимодействия научно-технического сообщества и др.

С учетом текущей ситуации на мировых энергетических рынках обеспечение эффективной, надежной и устойчивой параллельной работы энергосистем государств — участников СНГ становится одним из ключевых стратегических конкурентных преимуществ наших стран. Это позволяет прогнозировать позитивные сценарии совместного прохождения через разворачивающиеся масштабные мировые экономический, энергетический и продовольственный кризисы. Электроэнергетический Совет СНГ является одним из ключевых практических инструментов обеспечения институциональной межгосударственной базы для реализации позитивного сценария.

11 июля 2022 года исполняется 25 лет со дня основания акционерного общества «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC». О том, как создавалась компания и почему это было необходимо, рассказывает председатель правления АО «KEGOC» Каныш Молдабаев.

— Каныш Танирбергенович, в этом году KEGOC празднует свое 25-летие, не могли бы вы рассказать об истории создания и о текущей ситуации в компании в целом?

— В связи с распадом СССР в начале 90-х годов были разорваны экономические связи между некогда бывшими союзными республиками, что привело к потере ранее сложившихся рынков сбыта товарной продукции. Произошел спад промышленного производства практически во всех республиках СНГ, стали закрываться заводы и фабрики, а порой не функционировали целые отрасли.

Как следствие, снизились производство и потребление электроэнергии. Так, электрические нагрузки в ЕЭС РК снизились с 15642 МВт в 1990 году до 8445 МВт в 1999 году, а электропотребление в этот же период упало более чем в 2 раза — с 104,7 млрд кВт·ч до 50,7 млрд кВт·ч.

Наряду с этим снизилась платежная дисциплина, в том числе за потребленную электроэнергию. Из-за существенного преобладания предложения над спросом уменьшились цены на отпускную электроэнергию. В результате предприятия электроэнергетической отрасли остались практически без средств, необходимых для проведения ремонтно-профилактических работ, не говоря уже о развитии.

Таким образом в электроэнергетике Казахстана сложилась критическая ситуация. Для ее преодоления требовалось проведение кардинальных реформ с переходом от государственного вертикально интегрированного энергетического комплекса к масштабной реструктуризации на базе приватизации объектов электроэнергетики и формированием в отрасли модели рыночных отношений.

Начало реформам по переходу к рыночным отношениям в электроэнергетике РК было положено принятием в конце 1995 года Указа Президента Республики Казахстан, имеющим силу Закона, «Об электроэнергетике». На базе данного Указа в 1996 году были приняты постановления Правительства Республики Казахстан «О Программе приватизации и реструктуризации электроэнергетики» и «О некоторых мерах по структурной перестройке управления энергетической системой Республики Казахстан». Так было создано АО KEGOC — «Казахстанская компания по управлению



Каныш Молдабаев:

Опережающее развитие НЭС Казахстана сейчас — требование времени

электрическими сетями», 100% акций которой на тот момент находилось в собственности государства.

В самые сжатые сроки KEGOC изучил опыт функционирования мировых рынков электроэнергии. На основе анализа полученных данных была разработана казахстанская модель конкурентного оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ РК). Особенностью данной модели было то, что потребители могли выбирать поставщиков электроэнергии, предложивших наиболее приемлемые цены, вне зависимости от их месторасположения. Это стало возможным в результате того, что был введен единый тариф KEGOC на передачу электроэнергии по Национальной электрической сети (НЭС) Республики Казахстан.

Благодаря вводу ОРЭМ и последующему его развитию было обеспечено устойчивое функционирование отрасли электроэнергетики РК — стало возможным формирование и исполнение текущих балансов генерации/электропотребления в ЕЭС РК, надежное электроснабжение реального сектора экономики и населения республики.

Хотел бы также напомнить, что основные активы электрической сети — воздушные линии электропередачи (ВЛ) и подстанции (ПС) классом напряжения 500 и 220 кВ, вошедшие в состав НЭС Казахстана, которыми владеет и управляет KEGOC, были построены в 70–80-х годах прошлого века. Поэтому с первых дней основания компания начала реализацию проектов, направленных на коренную модернизацию и развитию инфраструктуры электросетевых объектов. В числе первых в 2000 году KEGOC приступил к реализации проекта «Модернизация Национальной электрической сети Казахстана I, II этап». Проект был поделен на 2 этапа и завершился в 2015 году.

В рамках проекта произведена замена высоковольтного оборудования, релейной защиты и противоаварийной автоматики, установлены системы мониторинга и управления верхнего, среднего и подстанционного уровня, система коммерческого учета, системы спутниковой связи и другие технологические системы ведущих мировых производителей (SIEMENS, ABB, GE и др.).

В период с 2004 по 2019 год были реализованы крупные электросетевые проекты «Строительство второй линии 500 кВ транзита Север — Юг Казахстана», «Строительство ПС 500 кВ Алма с присоединением к НЭС Казахстана линиями напряжением 500, 220 кВ», «Выдача мощности Мойнакской ГЭС», «Реконструкция ВЛ 220 кВ ЦГПП-Осакаровка», «Строительство линии транзита 500 кВ Север-Восток-Юг» состоящий из двух этапов «Строительство линии 500 кВ Экибастуз-Шульбинская ГЭС-Усть-Каменогорск, 1 этап» и «Шульбинская ГЭС — Актогай — Талдыкорган — Алма, 2 этап», «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана».

В результате было обновлено 80% оборудования подстанций, построено порядка 4000 километров ВЛ электропередачи напряжением 500-220 кВ, введены в эксплуатацию четыре новые ПС класса напряжения 500 кВ «Алма», «Актогай», «Семей» и «Талдыкорган». Это в целом на порядок повысило надежность и качество снабжения потребителей электроэнергией.

В настоящее время АО «KEGOC» — это главная электросетевая компания страны, которая владеет и управляет активами Национальной электрической сети. На балансе находятся ВЛ электропередачи напряжением 220-1150 кВ протяженностью порядка 26,9 тысячи километров и 81 электрическая ПС с установленной

мощностью трансформаторов более 38,7 ГВА, образующие НЭС. В компании работает порядка 4 тыс. человек.

Необходимо отметить, что с 2004 года АО «KEGOC» выполняет функции Системного оператора ЕЭС РК. А также успешно взаимодействует с энергосистемами сопредельных государств по управлению и обеспечению устойчивости режимов параллельной работы, что в нынешних условиях также важно для устойчивой работы энергосистемы страны.

— Каныш Танирбергенович, реализуются ли крупные инвестиционные проекты в текущее время?

— Безусловно, реализация крупномасштабных инвестиционных проектов продолжается. В текущем году мы планируем завершить первый этап проекта по реконструкции воздушных линий электропередачи 220–500 кВ в филиалах АО «KEGOC» «Ак-тюбинские МЭС», «Западные МЭС» и «Сарбайские МЭС». Цель проекта — реконструкция существующих воздушных линий электропередачи, достигших нормативного срока службы, а также воздушных линий электропередачи, срок службы которых достигнет нормативного в ближайшие годы.

В текущем году будет завершен проект по строительству подстанции 220 кВ «Орталық», реализуемый в рамках «Усиление схемы внешнего электроснабжения г. Туркестан». Проект нацелен на создание дополнительного центра электроснабжения Туркестанского энергоузла с учетом прогнозируемого значительного роста потребления электроэнергии в этом регионе.

Еще один значимый проект реализуется на западе страны. Проект «Усиление электрической сети Западной зоны ЕЭС Казахстана» со сроком завершения в 2023 году. Он направлен на повышение пропускной способности и надежности электроснабжения потребителей Западной зоны ЕЭС Казахстана с усилением электрических сетей 220 кВ между западными областями республики.

Кроме этого, мы прорабатываем возможность реализации еще ряда перспективных проектов. «Объединение энергосистемы Западного Казахстана с ЕЭС Казахстана», «Усиление электрической сети Южной зоны ЕЭС Казахстана».

— Что можете рассказать по производственным показателям компании?

— Потребителями услуг KEGOC являются юридические лица: энергопроизводящие, энергопредающие, энергоснабжающие организации и промышленные предприятия.

В 2021 году системные услуги субъектам оптового рынка были оказаны в полном объеме в соответствии с заключенными договорами и заявками потребителей.

Таким образом:

1. Фактические объемы услуг по передаче электроэнергии

СПРАВКА:

«Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC» создано в соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 сентября 1996 года № 1188 «О некоторых мерах по структурной перестройке управления энергетической системой Республики Казахстан». Дата первичной государственной регистрации АО «KEGOC» — 11 июля 1997 года.

АО «KEGOC» является Системным оператором Единой электроэнергетической системы Республики Казахстан (ЕЭС РК). Одними из основных функций Системного оператора являются обеспечение надежности работы ЕЭС РК, взаимодействие с сопредельными энергосистемами по управлению и обеспечению устойчивости режимов параллельной работы.

Функции Системного оператора ЕЭС РК определяют высокую ответственность и статус компании по развитию отрасли, имеющей стратегическое значение для национальной экономики.

Миссия компании KEGOC — обеспечение надежности, доступности и опережающее развитие энергосистемы Казахстана.

по НЭС в 2021 году составили — 54,65 млрд кВт·ч, что выше показателей 2020 года на 8,5 млрд кВт·ч или 18,4%.

2. Фактический объем оказанных услуг по технической диспетчеризации отпуска в сеть и потребления электрической энергии в 2021 году составил 105,04 млрд кВт·ч, что выше показателей 2020 года на 6,05 млрд кВт·ч или 6,11%.

3. Фактический объем услуг по организации балансирования производства-потребления электрической энергии в 2021 году составил 205,15 млрд кВт·ч, что выше показателей 2020 года на 12,29 млрд кВт·ч или 6,37%.

— Что вы можете сказать по направлению SMART GRID, какую работу делает компания в этом направлении

— Мы ведем активную работу в этом направлении.

Инвестиционная деятельность компании позволила KEGOC стать основным проводником внедрения инноваций в отрасль. В ходе реализации проектов использовались самые современные технологии от ведущих мировых производителей энергетического оборудования. В период модернизации компаний было автоматизировано большинство технологических процессов.

Хотелось бы отметить, что SMART GRID в каждой стране понимается и применяется с учетом существующей топологии сети и условий рынка электроэнергии. Как правило, концепция внедрения SMART GRID подразумевает получение технико-экономических выгод от интеграции всех участников энергетической системы: генерации, сектора передачи и распределения электроэнергии и, конечно же, потреби-



телей, что обеспечивает высокий уровень надежности и безопасности.

В период 2019-2021 гг. наша компания реализовала проект «Автоматизация управления режимами ЕЭС Казахстана». Данный проект вошел в Государственную программу «Цифровой Казахстан» и состоит из трех компонентов:

1. Централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА).
2. Система автоматического регулирования частоты и мощности (АРЧМ).
3. Система мониторинга и управления на основе синхрофазорных технологий (WAMS/WACS).

Активно-адаптивная Национальная электрическая сеть, призвана стать ядром интеллектуальной энергосистемы Казахстана в целом.

Сегодня на подстанциях KEGOC установлены микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, системы диспетчерского контроля и сбора данных, автоматизированная система ком-

мерического учета электроэнергии, управляемые шунтирующие реакторы 500 кВ, фазоповоротные устройства, волоконно-оптические каналы связи.

В перспективе KEGOC планирует реализацию пилотных проектов по прогнозированию генерации объектов ВИЭ, по исследованию применения накопителей электроэнергии для обеспечения компенсации колебаний генерации ВИЭ и увеличению регулировочной мощности в энергосистеме в целом.

— Уверены, что 25 лет существования компании были очень насыщенными, расскажите о наиболее памятных событиях компании?

Хотел бы обратить внимание на то, что деятельность любой организации не ограничивается только производственной деятельностью, то есть выполнением непосредственных функциональных обязанностей. В этом плане АО «KEGOC» не является исключением.

Как известно, с образованием в 1997 году АО «KEGOC» одновременно был начат процесс по восстановлению параллельной работы ЕЭС России, ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной

Азии. Реформы, проведенные в электроэнергетике РК, позволили организовать открытый конкурентный рынок электроэнергии, преодолеть проблему неплатежей и создать реальные предпосылки к восстановлению параллельной работы с энергосистемами приграничных стран. Существенную роль сыграло взаимодействие сторон в рамках Электроэнергетического Совета СНГ. На этой отраслевой площадке мы находим общие знаменатели и единое решение по различным процессам, касающимся совместной работы.

Благодаря площадке Электроэнергетического Совета СНГ было осуществлено объединение энергосистем Казахстана, России, Киргизии и Узбекистана.

В целях координации параллельной работы и обеспечения согласованных действий в 2003 году при непосредственном участии АО «KEGOC» Казахстан выступил инициатором создания Координационного Электроэнергетического Совета Центральной Азии (КЭС ЦА) с участием национальных энергетических компаний Узбекистана, Казахстана, Киргизии и Таджикистана.

В настоящее время ЕЭС Казахстана работает параллельно с ЕЭС России и ОЭС ЦА, включающей в себя энергосистемы Киргизии и Узбекистана.

KEGOC активно участвует в работе ЭЭС СНГ с целью формирования координированной стратегии развития электроэнергетической отрасли, повышения эффективности функционирования электроэнергетической системы, обеспечения надежного электроснабжения потребителей путем использования преимуществ параллельной работы с электроэнергетическими системами соседних государств и создания общего электроэнергетического рынка в СНГ и Евразии.

Что касается международной деятельности, наша компания активно участвует в работе Ассоциации EUROELECTRIC, Всемирного Энергетического Совета, а также Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения — CIGRE.

Кроме этого, в ходе реализации ряда крупных проектов по модернизации существующих и строительству новых объектов KEGOC сотрудничает с международными финансовыми инсти-

тутами путем привлечения заемных средств Международного Банка Реконструкции и Развития (МБРР) и Европейского Банка Реконструкции и Развития (ЕБРР).

В настоящее время акции компании стали показателями ее устойчивого финансового положения и на протяжении последних лет являются одними из наиболее привлекательных ценных бумаг на Казахстанской фондовой бирже. Следует отметить, что с момента запуска программы «Народное IPO» в 2014 году суммарная рыночная стоимость акций компании выросла более чем на 370% — с 131 млрд до 486 млрд тенге, тем самым приумножив доходность акционеров.

Будучи признанным лидером среди компаний-работодателей, KEGOC всегда проводил большую работу по развитию персонала. Это программы повышения квалификации, работа с новейшим оборудованием, конкурсы профессионального мастерства, обеспечение условий для занятия спортом, хороший социальный пакет, забота о семьях работников, почет и поддержка ветеранов и пенсионеров. И это лишь малая часть нашей деятельности, которая зачастую остается незаметной для внешней аудитории.

— И подводя итоги, подскажите, какие вызовы стоят перед компанией в целом?

Одним из первичных вызовов на сегодняшний день для ЕЭС Казахстана встает дефицит маневренных мощностей. Причина дефицита в значительной доле низкоманевренных электростанций (в основном угольных) в структуре генерирующих мощностей.

В дополнение к этому многие электростанции даже при наличии резерва располагаемой мощности не могут участвовать в регулировании баланса мощности в энергосистеме по технологическим причинам (ограничения на газовых электростанциях по топливу, ограничения на ГЭС по водным режимам, ограничения ТЭЦ по тепловому режиму).

Еще одной причиной является высокий износ генерирующего оборудования электростанций. Это приводит к увеличению количества и продолжительности плановых и аварийных ремон-

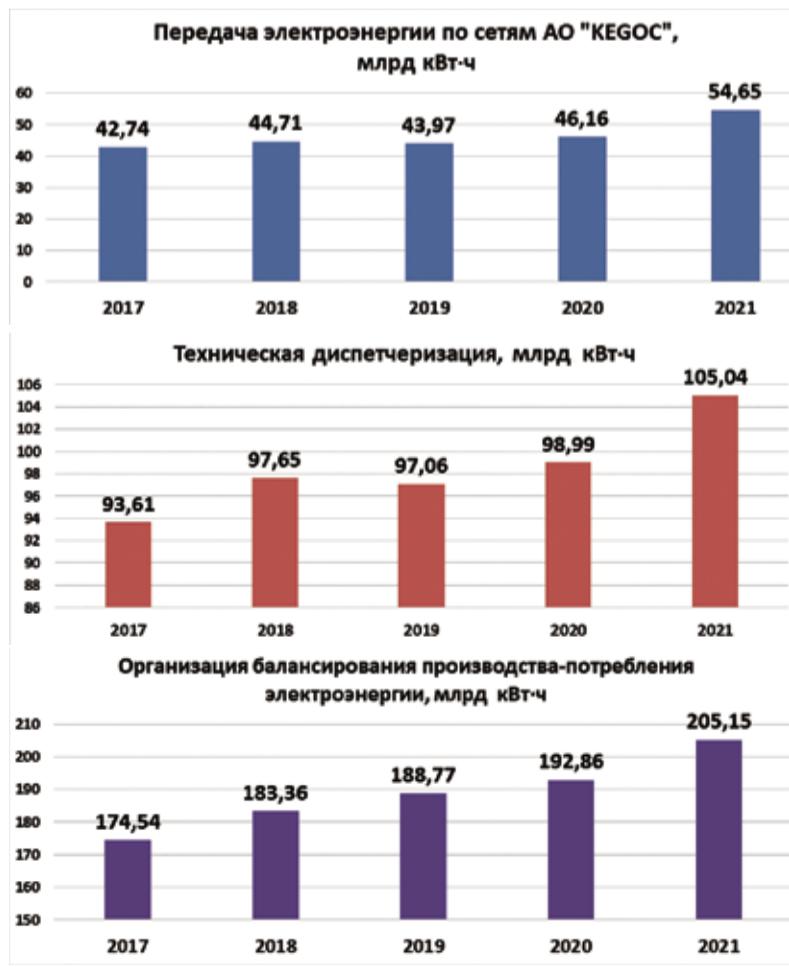
тов. В результате этого снижается балансовая надежность ЕЭС РК, что приводит к значительным отклонениям сальдо перетоков мощности Казахстан — Россия от договорных объемов, соответственно, компания несет дополнительные затраты.

В дальнейшем с учетом роста износа генерирующего оборудования и роста доли возобновляемых источников энергии, отличающихся нестабильностью генерации, увеличивается сложность в обеспечении баланса в энергосистеме РК. В этих условиях возрастает необходимость строительства новых маневренных электростанций и актуальность реализованного KEGOC проекта системы автоматического регулирования частоты и мощности АРЧМ.

Министерством энергетики страны утвержден Прогнозный баланс электрической энергии и мощности ЕЭС РК до 2035 года. Для покрытия перспективного энергопотребления в ЕЭС РК к 2035 году планируется ввести порядка 17,5 ГВт новых генерирующих мощностей. Их структура представлена различными технологиями и местами их размещения.

В связи с этим KEGOC приступил к разработке прогнозной модели развития Национальной электрической сети. Масштабная модернизация Национальной электрической сети должна быть синхронизирована с вводом новых генерирующих мощностей, обеспечивая необходимые межрегиональные и межгосударственные перетоки электрической энергии.

Будущая конфигурация Национальной электрической сети, используя современные технологии Smart Grid, должна обеспечить энергетическую безопасность страны. Создавая условия объединения западной энергетической зоны с ЕЭС РК, усиления южной энергетической зоны, широкомасштабное вовлечение в энергобаланс возобновляемых источников энергии западного, восточного и южного регионов страны. Включая уникальный ветровой потенциал Джунгарских ворот и Шелекского коридора путем строительства необходимой сетевой инфраструктуры и внедрения систем аккумулирования энергии.



«Для интеграции ВИЭ должен быть набор решений»

Председатель правления СО ЕЭС Федор Опадчий – об интеграции ВИЭ в энергосистемах СНГ



Одной из перспективных тем для обсуждения энергетиков Содружества Независимых Государств являются планы стран-участниц по развитию низкоуглеродной энергетики и все более четко проявляющаяся задача организации надежной параллельной работы энергосистем этих государств в рамках энергообъединения с учетом растущей доли ВИЭ в каждой из них. Об этом в преддверии юбилейного 60-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ в Казахстане «ЭПР» побеседовал с председателем Комиссии по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем СНГ и Балтии (КОТК), членом управляющего совета Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15, председателем правления АО «СО ЕЭС» Федором Опадчим.

— Федор Юрьевич, какова сегодня ситуация с вводом ВИЭ в России?

— Россия приняла на себя обязательства по существенному увеличению доли возобновляемых источников в своей энергосистеме. В нашей стране программа стимулирования развития ВИЭ реализуется через механизм гарантии возврата инвестиций — так называемая программа ДПМ ВИЭ, первая часть которой, рассчитанная на 2014–2024 годы, уже завершается. В ее рамках планируется ввести 5,4 ГВт генерации солнечных и ветровых станций, а также малых ГЭС. По состоянию на 1 июня 2022 года в ходе реализации программы уже введено 3,6 ГВт мощностей.

Мы не знаем точно, как будет развиваться ситуация со строительством ВИЭ в изменяющихся экономических условиях, но от идеи развивать низкоуглеродную генерацию Россия не отказывается. До 2030 года при реализации второй части программы поддержки ВИЭ предполагается ввод еще 5–8 ГВт мощностей возобновляемой генерации, что увеличит установленную мощность солнечных и ветровых электростанций в России до 10–13 ГВт.

Основной особенностью размещения новых энергообъектов является их локализация в регионах с наиболее благоприятными природно-климатическими условиями. Так, по итогам реализации ДПМ ВИЭ-1 в 2024 году наибольший объем мощности таких объектов — 3,5 ГВт — ожидается в Объединенной энергосистеме Юга, где будет построено 64,4 % всего объема СЭС и ВЭС, финансируемого в рамках программы. При средней для ЕЭС России доле ВИЭ, которая составит 3,9 % от установленной мощности тепловой генерации, в ОЭС Юга этот показатель может достигнуть системно значимого уровня в десятки процентов от общей установленной мощности тепловой генерации.

Таким образом, влияние «зеленой» генерации в ЕЭС России уже весьма существенно и будет воз-

растать. В отдельных энергосистемах установленная мощность СЭС и ВЭС будет соизмерима с объемами традиционной генерации.

— Как ВИЭ влияют на работу энергосистемы — режимы ее функционирования, надежность?

— Объекты солнечной и ветровой генерации и режимы их работы принципиально отличаются от так называемой «традиционной» генерации. Самое основное отличие — выработка ВИЭ гораздо менее предсказуема, нежели выработка ГЭС, тепловых и атомных станций. Причина — сильная зависимость от погоды. В этом смысле можно сказать, что предсказуемость выработки ВИЭ напрямую коррелирует с точностью прогнозирования погоды. Безусловно, за десятилетия синоптики добились значительных успехов, но все же мы не можем управлять погодой — так, как мы поступаем с традиционной генерацией.

С увеличением доли СЭС и ВЭС в балансе растет влияние режима их работы на режим работы энергосистемы. Мы в ЕЭС России уже столкнулись с этим в полной мере. Например, при существующих объемах установленной мощности ВИЭ в Объединенной энергосистеме Юга, введенных в рамках первой части программы поддержки ВИЭ, внутричасовые колебания нагрузки ВИЭ уже сегодня достигают 300 МВт. Изменение мощности от часа к часу достигает 1000 МВт. Заметьте, по состоянию на 1 июня 2022 года в ОЭС Юга введено в работу 2,5 ГВт мощности возобновляемых источников. Поэтому можем предположить, что, если при реализации программы ДПМ ВИЭ-2 мощность такой генерации в ОЭС Юга достигнет хотя бы 10 ГВт, внутричасовая неравномерность может превысить 1 ГВт, а между часами — достичь уже 2–3 ГВт.

— Какие инструменты могут помочь эффективно и безопасно интегрировать в энергосистему ВИЭ?

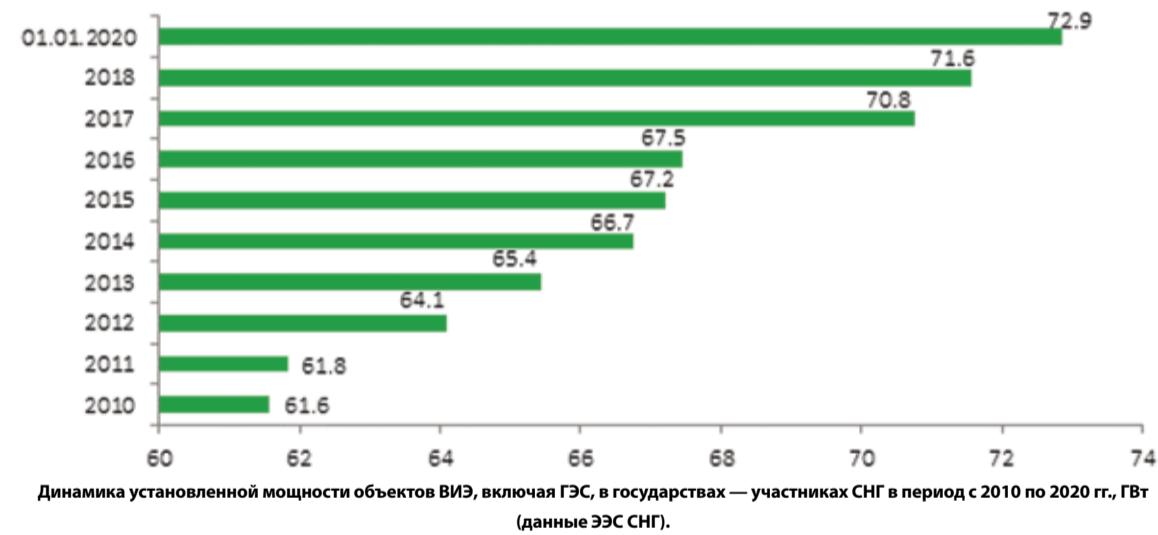
— Негарантированная выработка ВИЭ означает, что они не могут работать по заданию диспетчера и, как следствие, необходимо обеспечивать постоянное наличие резервов мощностей, готовых в любой момент заместить изменение выработки ВИЭ. Причем это должны быть

один из мощнейших трендов развития в мировых энергосистемах и в ЕЭС России — управление спросом. Развитость информационных технологий сейчас уже позволяет в энергосистеме управлять не только выработкой, но и потреблением, причем в автоматизированном режиме в ответ на сигналы рынка или по технологическим основаниям снижать потребление электроэнергии и при этом монетизировать эту услугу — сделать ее рыночной и дать возможность потребителям на этом зарабатывать.

На сегодняшний день экономическая эффективность таких ресурсов существенно выше технологий накопления энергии. Российский Системный оператор уже несколько лет ведет разработку и апробацию организационных и технических

включает в себя и поддержание дополнительных резервов традиционной генерации для замещения выпадающей выработки ВИЭ, и сетевое строительство, и управление спросом, и системы накопления, и системы мониторинга запасов устойчивости, обеспечивающих максимальное использование пропускной способности существующей сети.

Конечно, кроме повышения гибкости нужно развивать технологии прогнозирования нагрузки ВИЭ. Точность прогнозирования — ключевой фактор, определяющий требуемые объемы резервирования активной мощности и пропускной способности сети. Мы этим тоже сейчас занимаемся — на юге проводится пилотный проект, связанный с разработкой специального



очень мобильные мощности, и если не реализовывать специальные механизмы и опираться на привычные методы управления режимами, то объемы и стоимость таких резервов будут за предельно высокими.

Если говорить о среднесрочной перспективе, то достижение заявленных целей низкоуглеродного развития в горизонте 2050-х годов невозможно без значительного расширения магистральной сетевой инфраструктуры. Магистральные ЛЭП позволят обеспечить выдачу ВИЭ-генерации к центрам нагрузок, которые не совпадают с наиболее «богатыми» с точки зрения ветра и солнца регионами, а также поддерживать обмен регулирующими мощностями между энергосистемами для минимизации общего объема резервирования.

Один из наиболее эффективных и технологически проработанных вариантов обеспечения растущей потребности в регулировочных мощностях — строительство гидроаккумулирующих станций (ГАЭС). Одним из наибо-

льее распространенных на добровольное вовлечение потребителей в управление балансом в энергосистеме. В пилотном проекте агрегированного управления спросом участвуют уже более 350 конечных потребителей, и объем предлагаемых ими услуг снижения потребления на сегодня достиг 1,1 ГВт.

До конца года мы надеемся, что Госдумой будут приняты изменения в Федеральный закон «Об электроэнергетике» для закрепления этой услуги в качестве полноценного элемента оптового рынка. Ожидаем, что объем этого сегмента достигнет 5 ГВт в горизонте до 2025 года.

В конечном итоге опыт разных стран, как и наш собственный, показывает, что дешевого и простого решения для интеграции системно значимых объемов ВИЭ не существует. Должен быть «набор решений», сочетающий разные подходы максимально эффективно — и технологически, и экономически. Набор решений, увеличивающий «ресурс гибкости»,

программного обеспечения для расчета электроэнергетических режимов солнечных электростанций. Ветер — на очереди.

— Как это все регулируется на уровне нормативной базы? Есть ли уже в России опыт регулирования или он только зарождается?

— В первую очередь объекты ВИЭ должны соответствовать общесистемным техническим требованиям. Для успешной интеграции большого объема ВИЭ в энергосистему необходимо прежде всего решить вопросы стандартизации технических требований к вводимому оборудованию.

Мы этим занимаемся уже около пяти лет. Основной упор делается на систему национальной стандартизации. Российский Системный оператор возглавляет профильный технический комитет Росстандарта, который так и называется — «Электроэнергетика». В рамках этого ТК уже разработаны, прошли публичное рассмо-

трение, согласованы с заинтересованными субъектами отрасли и утверждены руководством Росстандарта два ключевых национальных стандарта. Это ГОСТ Р 58491-2019 «Электроэнергетика. Распределенная генерация. Технические требования к объектам генерации на базе ветроэнергетических установок» и ГОСТ Р 59949-2021 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Дистанционное управление. Требования к управлению активной и реактивной мощностью генерирующего оборудования ветровых и солнечных электростанций».

Запланирована разработка в 2022–2023 годах ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Возобновляемые источники энергии. Технические требования к объектам генерации на базе фотоэлектрических солнечных модулей и их групп» и ГОСТ Р «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Технические и функциональные требования к работе систем накопления электрической энергии в ЕЭС России».

— Как участник G015 вы, наверное, сталкивались с тем, как эти проблемы выглядят и решаются в мире? Российский опыт похож на них или у каждого свои особенности и решения?

— В рамках Ассоциации системных операторов крупнейших

энергосистем G015 мы анализировали и обобщали опыт разных стран. Вывод такой: при интеграции больших объемов ВИЭ в крупных энергосистемах проблемы плюс-минус одинаковые. И принципы интеграции, таким образом, тоже в целом можно рассматривать как общие.

К примеру, очевидно, что развитие распределенной генерации и ВИЭ потребует дальнейшего развития и совершенствования больших энергосистем (а не их сокращения или исчезновения, как думали некоторые «предсказатели»), поскольку только большая система способна наиболее эффективно решать ключевые задачи надежности и безопасности энергоснабжения потребителей, поддерживать качество электроэнергии, а также за счет конкурентных рыночных механизмов обеспечивать максимальную экономическую эффективность производства электроэнергии. Подсчеты показывают, что достижение тех же самых показателей надежности без использования преимуществ большой энергосистемы становится дороже буквально в разы.

Для многих стран необходимость передачи электроэнергии от крупных объектов ВИЭ к центрам питания уже стала основным драйвером развития сетевого комплекса.

В условиях роста доли ВИЭ до значимых в масштабах энергосистем величин увеличится значимость ресурсов поддержания гибкости энергосистемы как ответа на нестабильный, малопрогнози-

руемый характер их выработки и отсутствие у ВИЭ инерции при наборе-бросе нагрузки.

Страны с большой долей ВИЭ уже столкнулись с перспективой того, что переход на низкоуглеродную энергетику влечет за собой трансформацию роли «классической» тепловой генерации в энергосистеме, которая постепенно теряет свою значимость как источник энергии и наращивает функцию регулирования баланса выработки-потребления, поддержания частоты и уровня резервов.

Мировой опыт интеграции ВИЭ однозначно свидетельствует, что при значительном объеме источников генерации с неустойчивой нагрузкой энергосистемам требуется существенное изменение процедур технологического управления объектами и рыночных механизмов, а также, как я уже говорил, создание механизма прогнозирования выработки солнечных и ветровых электростанций.

При этом параллельная работа энергосистем с системно значимыми объемами ВИЭ требует координации подходов к стандартизации требований к оборудованию ВИЭ и прогнозированию их выработки.

— В связи с этим закономерным является вопрос, как обстоят дела с интеграцией ВИЭ в синхронной зоне ЕЭС/ОЭС — энергообъединении СНГ?

— В энергообъединении уже сейчас достаточно большие объемы «зеленой» генерации. Все госу-

дарства СНГ так или иначе включены в низкоуглеродную повестку и планируют развитие солнечной и ветровой генерации. В рамках Комиссии по технологической координации — рабочего органа Электроэнергетического Совета СНГ — мы обсуждаем это. Выходы в целом таковы. Появление значимых объемов ВИЭ в энергосистемах синхронной зоны потребует разработки технических требований к их работе в составе энергосистемы, создания систем прогнозирования нагрузки ВИЭ для целей краткосрочного планирования, проработки вопросов обеспечения резервирования неравномерности нагрузки этих объектов.

Очевидно, что выполнение национальных планов по вводу ВИЭ будет оказывать влияние на режимы работы параллельно работающих энергосистем. В этой связи целесообразно организовать сбор и анализ информации о фактических режимах работы введенных объектов ВИЭ и реализуемых странами планах по их новым вводам.

В КОТК мы не только обсуждаем, но и начали работу над унификацией технических требований к ВИЭ. В 2023 году планируем утвердить разрабатываемые сейчас «Основные технические требования к объектам генерации, функционирующими на основе использования ВИЭ, работающим в составе энергосистем». Документ направлен на обеспечение надежности функционирования энергосистем синхронной зоны в условиях роста нагруз-

ки возобновляемых источников энергии и предусматривает ряд важнейших общеобязательных требований. Таких, как требования к допустимой длительности работы в различных диапазонах частот и диапазонах напряжения, требования к обеспечению устойчивости, синхронизации, АСУ ТП, участию в регулировании активной и реактивной мощности и в общем первичном регулировании частоты. Требования должны быть согласованы всеми участниками, утверждены ЭЭС СНГ и выполняться на национальном уровне.

Кроме того, мы предлагаем организовать силами Рабочей группы ЭЭС СНГ по низкоуглеродному развитию электроэнергетики сбор информации и представление регулярных обзоров об эксплуатируемых объектах ВИЭ и планах по вводу в эксплуатацию в энергосистемах ЕЭС/ОЭС нового генерирующего оборудования на основе ВИЭ. Предлагаем также организовать изучение на площадке КОТК мирового опыта и применяемых в энергосистемах стран СНГ методик прогнозирования выработки электроэнергии на объектах, функционирующих на основе ВИЭ, а также провести анализ возможностей использования единых подходов к оперативному прогнозированию нагрузки объектов ВИЭ на период от 1 до 48 часов.

Все эти вопросы мы хотим рассмотреть на Координационном совете Электроэнергетического Совета СНГ.

Иван НАЗАРОВ

О новых вызовах, которые стоят сегодня перед странами СНГ, и перспективах их решения «ЭПР» рассказал председатель исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ Тарас Купчиков.



Тарас Купчиков

— Тарас Вячеславович, страны СНГ сейчас стоят перед новыми вызовами. Какая работа планируется в данном контексте в СНГ? И какие задачи ставят перед собой ЭЭС СНГ?

— Основная задача, которая поставлена министрами энергетики государств — участников СНГ, — это принципиальная перестройка и актуализация системы взаимодействия Исполнительного комитета с членами Совета. А также «перезагрузка» большинства рабочих структур с учетом серьезных технологи-

ческих и регуляторных изменений, происходящих как в СНГ, так и во всем мире в электроэнергетике в последние годы. Нашей частично обновленной команде предстоит провести серьезную работу с учетом передового мирового опыта управления интеллектуальной деятельностью системообразующих компаний, отраслевых ассоциаций и так называемых «мозговых центров».

В частности, скорректировать систему постановки задач и оценки эффективности деятельности как рабочих структур, так и самого Исполнительного комитета. Этим мы сейчас в плотную занимаемся в рамках подготовки к 60-му заседанию Совета.

— Какие наиболее актуальные вопросы планируется обсуждать в ходе 60-го заседания Электроэнергетического Совета? С какими предложениями вы выступите?

— Что касается повестки юбилейного, 60-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ, то в этом году она достаточно насыщенная. Возможно, это связано с тем, что в Нур-Султане состоится первое очное мероприятие после двухлетнего общения только в онлайн-формате. Традиционно в рамках заседа-

ний рассматриваются два блока вопросов.

Первый — это содержательные аспекты развития электроэнергетики, влияющие на параллельную работу энергосистем наших стран. Они отражаются в тематических докладах.

Второй блок — протокольные, административные и организационные вопросы деятельности самого Совета и его рабочих структур. В этом году в рамках тематических докладов планируется осветить особенности и основные векторы развития энергосистемы Республики Казахстан, актуальные вопросы сотрудничества в области возобновляемой энергетики. А также вклад низкоуглеродной электроэнергетики в устойчивое развитие государств — участников СНГ на примере гидро- и атомной энергетики и цифровую трансформацию электроэнергетики наших стран.

При подготовке выступлений мы просим докладчиков наряду с описанием возможных существующих проблем и вызовов предлагать также практические решения, которые могут быть в рамках дискуссии на 60-м заседании приняты либо скорректированы членами Совета. То есть сразу по итогу выступления будет запущена соответствующая

работа. Во втором блоке вопросы будут рассмотрены предложения по актуализации перечня и направлений деятельности рабочих структур Совета, внесению изменений в некоторые внутренние документы и другие рабочие вопросы.

— Электроэнергетический Совет СНГ координирует деятельность по обновлению и гармонизации нормативно-технической базы регулирования электроэнергетики в рамках СНГ. Что в ближайшее время планируется сделать в этой области? Могли бы вы отметить наиболее актуальные вопросы, которые необходимо решить в ближайшее время?

— Вопрос достаточно комплексный, достоин отдельного интервью. Но если говорить вкратце, то в качестве перечня приоритетных задач, в том числе в области гармонизации регулирования, можно привести Перечень совместных мер реагирования на возникающие проблемы в части энергетики, который был достаточно оперативно разработан и согласован членами Совета и утвержден на заседании Экономического Совета СНГ 10 июня 2022 года.

В частности, планируется: разработать Концепцию сотрудни-

чества государств — участников СНГ в сфере энергетики на период до 2035 года, организовать взаимодействие научно-экспертного сообщества в государствах — участниках СНГ для оптимизации инновационного развития в сфере энергетики. Развивать сотрудничество государств — участников СНГ в области энергетического машиностроения и в сфере использования атомной энергии в мирных целях, включая ненеэнергетическое применение ядерных технологий. Разработать порядок обмена планами перспективного развития национальных энергосистем (электрических сетей).

В заключение хотел бы поблагодарить редакцию и читателей издания «Энергетика и промышленность России» за внимание к юбилейному, 60-му заседанию Электроэнергетического Совета, а также пожелать участникам заседания плодотворной работы.

Пользуясь случаем, от имени Исполнительного комитета ЭЭС СНГ поздравляю весь коллектив компании «КЕГОК» с 25-летием компании. Желаю всем крепкого здоровья и надежной параллельной работы.

Беседовала
Славяна РУМЯНЦЕВА

Учеба длиною в жизнь

**НИУ «МЭИ» и ВКТУ им. Д.СЕРИКБАЕВА:
Создание непрерывного кадрового
обеспечения энергетики**

НИУ «МЭИ» и НАО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева» («ВКТУ им. Д. Серикбаева», Казахстан) в марте этого года заключили договор о сотрудничестве.

Оно предполагает создание и развитие глобальных сетевых образовательных программ по направлениям энергетики: релейная защита и автоматика, гидроэнергетика, возобновляемая энергетика, традиционная энергетика (тепло-, электро-), атомная энергетика. Также в планах — создание программы академической мобильности, программы стажировки для студентов, магистрантов, докторантов PhD, профессорско-преподавательского состава и проведение совместных научных исследований.

Согласно программе стратегического развития гидроэнергетики в Казахстане до 2030 года, потребность страны в кадрах для гидроэнергетики составляет до 1 500 специалистов. Для того, чтобы закрыть эту потребность, ВКТУ и НИУ МЭИ готовы уже с этого года набрать пилотную группу для подготовки гидроэнергетиков

в рамках существующей образовательной программы бакалавриата по электроэнергетике.

Набор предполагается осуществлять при поддержке индустриальных партнеров — гидроэлектростанций ВКО и других областей Казахстана.

Также НИУ МЭИ и ВКТУ планируют разработать и запустить в 2023 году специальную программу бакалавриата по направлению «Гидроэнергетика» (в группе образовательных программ «Электротехника и энергетика»).

Подготовка студентов 1-х и 2-х курсов по направлению «Гидроэнергетика» может выполняться преподавателями ВКТУ им. Д. Серикбаева. Для ведения спецкурсов преподаватели ВКТУ смогут пройти повышение квалификации в НИУ МЭИ.

В ВКТУ отработан механизм привлечения зарубежных ведущих профессоров и специалистов, в том числе с производством, для ведения занятий на контрактной основе. Кроме того, отработана практика прохождения студентами стажировок на производственных площадках партнеров вуза.

«Образовательные тренды побуждают нас рассматривать модель организации научно-образовательного сотрудничества в свете непрерывного кадрового обеспечения энергетической отрасли, — отмечает

СПРАВКА:

Решением Совета глав правительств СНГ от 30 октября 2015 года Национальный исследовательский университет «МЭИ» утвержден базовой организацией государств — участников Содружества Независимых Государств по подготовке, профессиональной переподготовке и повышению квалификации кадров в сфере электроэнергетики.

ники университета, но и индустриальные партнеры, в том числе по направлению гидроэнергетики. Это позволит реализовать непрерывное кадровое обеспечение энергетики в Республике Казахстан.

В состав экспертов центра компетенций могут войти преподаватели НИУ «МЭИ», ВКТУ им. Д. Серикбаева и вузов-партнеров в Казахстане, сотрудники энергокомпаний и других предприятий Казахстана и России.

«Ключевыми идеями в реализации модели непрерывного кадрового обеспечения энергетической отрасли Республики Казахстан являются: взаимодействие с реальным сектором экономики Казахстана на всех уровнях подготовки, система гарантированного кадрового обеспечения отрасли и, главное, самовоспроизводство системы» — отмечает Сауле Жадыгеровна.

Иван НАЗАРОВ



Апгрейт интеграции

«Евразийский экономический союз — это наша семья, о благополучии которой мы вместе должны заботиться». Об этом Председатель кабинета министров Кыргызской Республики Акылбек Жапаров заявил на панельной сессии «Евразийский экономический союз: новое качество интеграции» XXV Петербургского международного экономического форума.



Глава кабмина Кыргызской Республики отметил, что помимо внешних факторов, негативно влияющих на экономику интеграционного объединения, существуют и внутренние факторы — наличие барьеров и препятствий на внутреннем рынке, что ведет к необходимости переформатирования существующих механизмов борьбы с данными проявлениями.

«Для снижения влияния внешнего фактора на экономику стран евразийского объединения необходимо принятие совместных

мер с выработкой новых подходов и взглядов, — уверен он. — Нынешняя непростая мировая экономическая конъюнктура затронула экономики всех государств — членов Евразийского экономического союза, характеризуясь негативным инвестиционным трендом, сокращением экспорта и деформацией традиционных торгово-экономических взаимоотношений. Растущий торговый дисбаланс и инфляционное давление ведут к угрозе макроэкономической дестабилизации. Негативные изменения требуют новых подходов, выработки новых взглядов на мировое экономическое развитие. В этом контексте отрадно отметить, что наше интеграционное объединение показало свою устойчивость и способность преодолевать кризисные явления».

Глава кабинета министров отметил необходимость принятия действенных мер по улучшению инвестиционного климата, поддержке и поощрении предпринимателей, устранению барьеров и препятствий с тем, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами евразийской интеграции.

По словам заместителя министра экономического развития России Дмитрия Вольвача, нынешние условия заставляют по-другому оценивать роль и место интеграции.

«Сегодня в рамках созданной Рабочей группы высокого уровня по повышению устойчивости экономик наших стран мы совместно формируем новые механизмы взаимодействия в рамках Союза, оперативно согласовываем и принимаем решения, необходимые для поддержки наших экономик. Именно желание усиливать нашу интеграцию и получить взаимный эффект позволяет нам быстро находить консенсус», — отметил Дмитрий Вольвач.

На площадке профильной Рабочей группы под председательством министра



экономического развития Максима Решетникова был подготовлен Перечень совместных мер, который включил в себя все сферы интеграции — от таможенного регулирования и обязательных требований до сотрудничества ЕАЭС с третьими странами. По оценкам экспертов, полная реализация Перечня совместных мер в ЕАЭС даст дополнительный экономический эффект, выраженный в приросте совокупного ВВП ЕАЭС в 2,5%, или 49 млрд долл. США относительного 2021 года.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Президент Республики Армения Ваагн Хачатуров:

«**В** действительности это новое время. Вообще-то, на верное, надо задуматься о том, как дальше развиваться в новых условиях, которые дают новые возможности. И я согласен, например, с теми выводами, которые сделала руководитель Центрального банка: не надо задумываться, что эта ситуация изменится, санкции прекратятся или в скором времени окончатся, — надо просто привыкать к этому и готовить экономику к совсем другим испытаниям».

Первый заместитель премьер-министра Республики Беларусь Николай Снопков:

«**Г**лавным направлением развития экономики России и РБ сегодня становится создание собственной производственной базы во всех экономически и политически значимых отраслях — от космоса до биотехнологий. Инструментом сотрудничества могли бы стать союзные инвестиционные контракты с распределением по российским и белорусским предприятиям производства компонентов и распределенным сбытом в рамках государственных программ.

Стратегически требуется собственное производство во многих отраслях, релокация, автономизация баз данных. И если мир переходит к «островизации», то Россия и Белоруссия — на одном острове».

О перспективах сотрудничества в проектах по импортозамещению в рамках Евразийского экономического союза «ЭПР» рассказал заместитель руководителя Экономического департамента Института энергетики и финансов Сергей Кондратьев.

«БЕЛАРУСЬ И КАЗАХСТАН С ТЕХНОЛОГИЯМИ НЕ ПОМОГУТ»

— Сергей Вадимович, какие совместные проекты по импортозамещению в энергетике могут развивать страны Евразийского экономического союза?

— Мы могли бы попытаться наладить более тесные контакты, в частности с белорусскими и казахстанскими предприятиями, но, к сожалению, поле для практической деятельности здесь небольшое. Одно из немногих предприятий на постсоветском пространстве, которое участвует в таком сотрудничестве, — Минский электротехнический завод имени В.И. Козлова, поставляющий оборудование для российских «Россетей».

Если говорить про поставку в нашу страну оборудования для нефтегазового комплекса и электроэнергетики, то здесь возможности белорусских и казахстанских предприятий достаточно ограничены. Так же, как Россия, в 1990-е годы и в начале нулевых эти страны сделали выбор в пользу западных технологий и активного импорта. Небольшой масштаб местных рынков не позволил создавать совместные предприятия и, соответственно, проводить передачу технологий.

Правда, у Казахстана есть собственные мощности по производству оборудования для нефтедобычи. Но стоит отметить, что эти технологии во многом дублируют те, что есть у нас.

В большей степени, на мой взгляд, потенциал сотрудничества в этой сфере расширится, если к ЕАЭС подключится Иран. У этой страны есть серьезный опыт в производстве оборудования для нефтепереработки и нефтехимии, который может быть востребован в России.

— О каких проектах идет речь?

— Прежде всего, о проектах в нефтехимии. Это производство базовых крупнотоннажных полимеров, минеральных удобрений и так далее. Иран создал здесь хороший задел. Однако и он достаточно сильно зависит от западных технологий. Несмотря на жесткий режим санкций, Иран иногда покупает западные технологические решения для своих нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Помощь иранцев может заключаться в том, что они предоставят нам базовые технологии, «железо». Если



Сергей Кондратьев:

«Чтобы добиться успеха, нам нужна единая промышленная политика»

нам потребуются более сложные технологические решения, то эту задачу придется решать самим, возможно, в кооперации с третьими странами, в первую очередь с Китаем и Индией.

— Давайте вернемся к ЕАЭС. Что необходимо сделать, чтобы создать совместные проекты по импортозамещению в рамках Союза, если не сейчас, то через год или два?

— На мой взгляд, нужно ставить более долгосрочные задачи.

За год или два изменить ситуацию будет крайне сложно. Если мы хотим более тесной кооперации с Беларусью и Казахстаном, то, во-первых, нам необходимо гармонизировать наше законодательство, касающееся не только технических регламентов, но и налогов и, соответственно, судебной практики. В сегодняшних условиях, учитывая санкционные риски, это очень важно.

Второй момент — нам нужна единая промышленная политика. Новые мощности, которые будут создаваться, должны получать заказы, должно быть финансирование под НИОКР. Это комплексная задача, к которой, например, Европейский союз за достаточно долгое время своего существования подходит только сейчас. И нельзя сказать, что в ЕС эти механизмы полностью отложены. В ЕАЭС на это, я полагаю, тоже потребуются годы.

При этом, на мой взгляд, «механический» трансфер технологий и «механическая» кооперация в рамках Союза, конечно, будет идти. Ключевым направлением в сотрудничестве России с Казахстаном, Киргизией и Арменией

в ближайшее время станет не организация производства и не ввоз оборудования, которое выпустят на мощностях в этих странах, а вторичный импорт из США и Европы, возможно, с транзитной поставкой через другие страны. Для российских компаний это очень важный процесс. Хотя в этой сфере могут возникнуть серьезные ограничения, потому что технологический контроль со стороны США и Европы может быть очень жестким.

Чемпион по импортозамещению

— Как развиваются проекты по импортозамещению внутри страны? Какое оборудование входит в список критического импорта, который нужно заменить в первую очередь?

— Ситуация сильно отличается в зависимости от отраслей энергетики. К примеру, в нефтедобыче у нас не очень высокий уровень импортного оборудования. Минпромторг оценивает его долю в 23%. Однако в отдельных категориях есть серьезные проблемы. Доля импортного оборудования, предназначенного для работы на шельфе, составляет 85%, а доля оборудования, связанного с работой с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов, — более 60%.

В целом по буровому оборудованию хорошие компетенции показывает компания «Уралмаш НГО Холдинг». Она производит и мобильные, и стационарные кустовые установки, и системы верхнего привода. В прошлом году планировали вновь открыть производство на вечном конкуренте

«Уралмаш» — Волгоградском заводе буровой техники. С вводом в строй этого предприятия работать буровикам станет еще легче. Отечественного оборудования вполне хватает для того, чтобы работать на традиционных месторождениях в Западной Сибири, на Урале и в Поволжье. Что касается импорта, то здесь в основном представлены китайские компании. На их долю приходится около 20% продаж бурового оборудования. Вклад остальных стран существенно ниже.

К сожалению, сложные проекты — работа на шельфе и с трудноизвлекаемыми запасами — видимо, перейдут в разряд «перспективных», что-то, возможно, будет поставлено на паузу.

Отдельная серьезная и сложная тема — оборудование для получения и транспортировки сжиженного природного газа (СПГ). Дорога к созданию полноценного крупнотоннажного СПГ в нашей стране может занять 8–10 лет.

В электроэнергетике в последнее время серьезное внимание уделялось газовым турбинам. Доля импорта здесь составляла 50–70%, в основном эта была продукция компаний «Сименс», «Альстом», «Дженерал Электрик». И хотя выпуск турбин в России был наложен на совместных предприятиях, специфика этой продукции такова, что каждый процент нелокализованных запчастей и оборудования может привести к остановке производства. Надеюсь, в следующем году мы увидим новые турбины ГТЭ-65 и ГТЭ-170, которые готовят компания «Силовые машины». Сейчас в производстве шесть опытных образцов — можно сказать, у нас появилось мелкосерийное производство. Также увидим и турбину ГТЭ-110. Это многострадальный проект, который находится в стадии разработки и опытной эксплуатации уже 10 лет.

А чемпионом по импортозамещению в нашей энергетике я бы назвал электросети. Доля российских компаний в поставках «железа» для этой отрасли составляет 90%. Зависимость от недружественных стран здесь минимальная, так как другими крупными поставщиками являются китайские и белорусские компании.

Надежда на Иран

— Ряд экспертов полагает, что заменить «железо» в энергетических проектах будет проще, чем умную импортную начинку, в частности в системах, связанных с работой НПЗ. Вы согласны с ними?

— Да. Если мы говорим про системы управления, софт, то заменить это звено будет очень сложно. Причем речь идет не только про НПЗ, но и про электроэнергетику и нефтедобычу. Этот сектор наиболее уязвим. Планы по локализации выпуска соответствующего оборудования, программного обеспечения относятся к 2025–2026 годам.

Добавлю, что в понятие «умная начинка» входит не только ПО, но и запчасти, сервисное обслу-

живание. За последние 10–15 лет наши компании привыкли работать по контрактам жизненного цикла. Вместе с оборудованием они получали возможность его надлежащего обслуживания на протяжении всего времени эксплуатации. Теперь эту систему придется выстраивать заново. В этом отношении нам также могут помочь опыт Ирана, который много лет назад оказался в той же ситуации. В течение одного-двух месяцев от нас ушли крупные западные поставщики, мы остались с работающим оборудованием и с перспективой того, что через какое-то время можем столкнуться с тяжелыми проблемами.

Проектный «надзоратель»

— Сложно ли будет заменить западных специалистов, обслуживающих импортное оборудование?

— Здесь я, скорее, оптимист. Те же «Сименс», «Альстом» обучили большой штат российских инженеров. Многие из них, я уверен, останутся в России. Плюс у нас работают замечательные научные школы: в Санкт-Петербурге, Москве, Нижнем Новгороде, Новосибирске. Они готовят высококвалифицированные кадры для энергетики, а российские компании проводят пост被捕овское обучение специалистов на производстве.

— Эксперты говорят, что при реализации программ по импортозамещению в первую очередь необходимо разработать отраслевые стандарты для новых групп товаров. Это предотвратит ситуации, когда каждая компания начнет «изобретать велосипед», осваивая выпуск нового оборудования.

— Полностью поддерживаю эту идею. При этом важно не только создать такие стандарты и регламенты, но и сделать так, чтобы они заработали. Для этого необходима некая головная проектная организация, которая будет внимательно следить за их соблюдением.

— Какую поддержку проектам по импортозамещению должно оказывать государство?

— Первое — как раз определить такие головные проектные организации, которые будут развивать импортозамещение в своих отраслях и надзирать за соблюдением стандартов. И второе — предоставить льготное финансирование не только компаниям, которые занимаются производством нового оборудования и ПО, но и компаниям, которые покупают такое оборудование за рубежом, в первую очередь у дружественных стран. Они также выполняют крайне важную для нашей экономики задачу. Сегодня важно провести качественный анализ, понять, где у нас самые слабые места, и начать действовать.

Сергей КРАПИВИН

Консолидация ТСО, стартающая в соответствии с постановлением Правительства РФ, вызывает множество вопросов в регионах. Среди них — как будут работать электросетевые объекты компаний, которые потеряют статус ТСО, что ждет их сотрудников, сколько компаний получат статус системообразующих, что произойдет с моно-ТСО? Редакция «ЭПР» собрала ключевые вопросы, волнующие участников рынка, и задала их заместителю министра энергетики России Евгению Грабчаку.

— Евгений Петрович, что ждет ТСО, которые к 2025 году не будут соответствовать новым критериям?

— Они будут лишены статуса территориальной сетевой организации.

— Проясните несколько моментов в постановлении Правительства РФ о новых критериях для ТСО, связанных с арендой электросетевых объектов. Одно положение устанавливает, что объекты на праве аренды при определении соответствия владельцев ТСО критериям не учитываются. Другое допускает владение ТСО подстанциями, в том числе на праве аренды (и такие компании-арендаторы проходят по критериям для ТСО). Есть ли здесь коллизия?

— Коллизии нет. Здесь два параллельных процесса. Один — это проверка соответствия ТСО критериям. В частности, по протяженности сетей, трансформаторной мощности. И при такой проверке арендные сети не учитываются.

Новым постановлением Правительства РФ введена ступенчатая градация по возможности отнесения владельцев электросетевого хозяйства к территориальным сетевым организациям и тарифообразованию. Она учитывает физические объемы владения соответствующими трансформаторными мощностями и линиями электропередачи. Это необходимо для того, чтобы принять решение о включении



Евгений Грабчак:

«При консолидации ТСО принуждения не будет»

их собственников в число территориальных сетевых организаций.

Другое положение регулирует объем электросетевого хозяйства, который обеспечивается компенсацией затрат на эксплуатацию. Поэтому, с одной стороны, когда мы устанавливаем критерии, то говорим, что арендные сети в этих критериях учитываться не должны, а с другой — когда считаем тариф, понимаем, что эксплуатируются все сети, в том числе арендные, и при расчете тарифа эти арендные сети, естественно, должны учитываться.

— Почему критерии для моно-ТСО менее строгие?

— Моно-ТСО — это сетевая организация, обслуживающая преимущественно одного потребителя. Поэтому, чтобы в котловом

тарифе не учитывать затраты на содержание таких сетей, их оттуда, естественно, убирают. Здесь действуют немного другие принципы тарифообразования. Но возможность вести такую деятельность остается.

— Может ли консолидация ТСО привести к созданию единственной системообразующей организации в отдельных регионах?

— Таких целей и задач при консолидации территориальных сетевых организаций никто не ставит. Однако, если функционирование единственной ТСО в регионе окажется наиболее целесообразным, такой механизм возможен — в законодательстве запрета на него нет. Отмечу, что мы провели анализ ситуации во всех субъектах РФ и пришли к выводу, что, скорее всего, в регионах, в зависимости от их

величины, останется от 2 до 4 территориальных сетевых организаций.

Одна из этих ТСО станет системообразующей. Она будет выполнять в основном социальную функцию — подбирать бесхозные сети, а также сети, эксплуатация которых велась не на должном уровне. Системообразующая ТСО будет обязана эксплуатировать соответствующее электросетевое оборудование, а ее затраты на это в следующем периоде регулирования должны быть компенсированы. Так что механизм работы единственной системообразующей ТСО в регионе есть. Но у нас нет цели оставлять в субъектах РФ по одной сетевой организации.

— Будут ли обязывать ТСО передавать объекты электросетевого хозяйства региональным филиалам ПАО «Россети»?

— Такого в планах нет.

— Не будет ли давления со стороны системообразующих организаций на ТСО, которые будут лишены статуса, чтобы заставить их продать свои объекты?

— Минэнерго ожидает, что будет соблюдаться законодательство РФ, в том числе и в взаимоотношениях между ТСО и собственниками электросетевого хозяйства. Могу заверить, что любые нарушения этого законодательства будут пресекаться.

Компании, теряющие статус ТСО, будут иметь возможность передать свои электросетевые объекты организациям, соответствующим новым критериям, в любой правовой форме, предусмотренной законодательством, в том числе Гражданским кодексом РФ. Будь то аренда, продажа или иной способ владения имуществом или осуществления деятельности.

Никакого принуждения не будет. Но хочу подчеркнуть, что если собственник электросетевого хозяйства, потерявший статус ТСО, не успеет до следующего периода регулирования заключить соответствующий договор с сетевой организацией, то эксплуатация его сетей будет возложена на системообразующую ТСО. Потребители не должны страдать в этой ситуации, их необходимо обеспечить надежным и качественным энергоснабжением. Конечно, собственник вправе распорядиться своим имуществом так, как он посчитает нужным, но не в ущерб потребителям.

— Каковы будут последствия потребителей от консолидации ТСО?

— Донастройка системы ТСО в первую очередь направлена как раз на учет интересов потребителей. А он базируется на надежном и качественном энергоснабжении. Для того, чтобы его обеспечить, и проводится эта работа.

— Должны ли будут потребители заключать новые договоры технологического присоединения?

— Нет. Все обязательства по технологическому присоединению, которые несла соответствующая сетевая компания, по уступке прав автоматически перейдут сетевой компании, перехватывающей эту функцию.

— Как будут выполняться новые требования об ответственности ТСО за приборы учета субабонентов?

— В соответствии с изменениями в законодательстве ответственность за приборы учета перешла с потребителей на территориальные сетевые организации, а также на гарантирующих поставщиков электроэнергии, если речь идет об обслуживании многоквартирных домов. Поэтому те ТСО, которые эксплуатируют электросетевое оборудование, за него и отвечают.

Напомню, что согласно законодательству собственники не вправе препятствовать электросетевой организации, обеспечивающей эксплуатацию электросетевого оборудования, его обслуживание и организацию учета.

— Что ждет сотрудников сетевых компаний, которые потеряют статус ТСО?

— Мы понимаем, что в любом случае оборудование необходимо обслуживать. Сотрудники, которые осуществляют эти функции, конечно, будут востребованы. Технический персонал будет переведен в крупные ТСО, которые подхватят эксплуатацию электросетевых объектов.

Вопрос возникает по ИТР и управленческому персоналу — здесь все зависит от их эффективности. Если методы управления и эксплуатации объектов, которыми они пользуются, будут признаны успешными, то любая сетевая компания, конечно, постарается переманить этих специалистов, чтобы применить их опыт и наработки для своего дальнейшего развития.

Подготовил Сергей КРАПИВИН

СПРАВКА:

В конце апреля Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин подписал разработанное Минэнерго постановление об установлении дополнительных критериев для территориальных сетевых организаций (ТСО). Принятое постановление уточняет критерии отнесения владельцев электросетей к ТСО, увеличены такие параметры, как протяженность сетей и трансформаторная мощность оборудования. Применение новых критериев позволит постепенно лишить неэффективные ТСО этого статуса. Цель предпринимаемых мер — способствовать повышению качества электроснабжения потребителей.

Всего в России зарегистрировано 1683 ТСО.

Большие данные энергетики

Ежедневный объем информации, который формирует-
ся в рамках компаний ТЭКа, составляет около 3 тыс.
Пб. Это уникальный и очень большой ресурс, который
может использоваться для развития энергетики. Если
его правильно настроить.

**Александр Куканов,
директор по цифровым
решениям и проектам
АО «РОТЕК»:**

«Практика показывает, что после внедрения нашей системы предиктивной аналитики на объектах электрогенерации количество аварийных остановов снижается более чем в 2 раза. И это помимо выявления возможных аномалий в поведении оборудования или признаков деградации. Кроме того, естественным образом повышается уровень дисциплины оперативного персонала, который понимает, что над ним возникает дополнительный супервайзер, который следит за их рабочим процессом, и эта отчетность попадает напрямую к руководству компании.

В наш ситуационный центр стекаются данные со всего подключенного оборудования. Это позволяет взаимообогащать потоки реальных производственных дан-

ных, получаемых от разных эксплуатантов и ускоряет обучение модели, которую мы используем в оценке технического состояния для выявления конкретных дефектов.

Даже если решение развернуто в закрытом периметре, мы пытаемся все равно обучать модели опыта других эксплуатантов. Уверен, что мы найдем решение, когда можно будет использовать для анализа максимальное количество данных.

Успешность проекта зависит не только от того, как построена модель оборудования и за какими параметрами объекта она следит. Для этого нужен доступ от завода-производителя к конструкторской документации, готовность эксплуатанта делиться данными о расследованиях инцидентов, обмен данными с обслуживающими организациями. А на стыке этих интересов существуют сложности. Это важная задача — сделать так, чтобы обмен данными был интересен всем участникам процесса».

**Константин Кравченко,
вице-заместитель
генерального
директора по цифровой
трансформации,
главный советник
«Россетей»:**

«Россети реализуют несколько проектов, в числе которых интеллектуальный учет (внедрение до 2030 года 18 млн умных счетчиков и интеграция в единую систему сбора и анализа), оперативно-технологическое управление (введено 22 центра управления сетями), развитие инфраструктуры для электротранспорта (установлено 250 ЭЗС) и так далее.

Рынок должен быть. Но важно, чтобы была система. Ведь ИТ — это жесткая централизованная организация. Здесь не может быть демократии, которая приводит к «зоопарку». Поэтому стандартизация (протоколов, интерфейсов взаимодействия, моделей) и является конкурентным преимуществом, которое Россия может получить в текущей ситуации.

И то, что сейчас происходит в части импортозамещения, — это колоссальная возможность пересобрать текущие архитектуры на российских решениях. С учетом тех недоработок и проблем, с которыми мы уже столкнулись».

**Константин Михайлик,
заместитель министра
строительства
и жилищно-
коммунального
хозяйства РФ:**

«В отрасли крутится огромное количество информации. Например, многим знакомая система ГИС ЖКХ содержит 107 тыс. ресурсоснабжающих организаций. У нас почти миллион многоквартирных домов, 20 млн индивидуальных жилых домов, 310 млн лицевых счетов, почти 220 млн приборов учета, которые постоянно генерируют данные.

И все эти данные уходят «в никуда». Они никак не монетизируются.

Сегодня главная проблема — как их правильно использовать. Одна из задач, которую ставит перед собой Министерство, — реформирование существующего ГИС ЖКХ для повышения его востребованности населением. С тем, чтобы в дальнейшем продвигать дополнительные сервисы, каждый из которых будет создавать дополнительные данные: профиль потребителя, его действия и так далее. Значит, нам надо научиться правильно их использовать и регулировать».

Материалы подготовил
Евгений ГЕРАСИМОВ

**Эдуард Шереметцев,
заместитель министра
энергетики РФ:**

«ТЭК — один из самых больших кладезей информации: технологической, корпоративной. Здесь большие распределенные системы и структуры, в электросетевом комплексе — несколько сот тысяч объектов, в нефтегазовом секторе — в разы больше. Их необходимо мониторить, управлять, получать и обрабатывать большие данные. Ежедневный объем информации, который формируется в рамках компаний ТЭКа, — около 3 тыс. Пб.

К сожалению, сейчас существуют определенные ограничения и проблемы, которые нам не дают активно развернуть анализ и работу с большими данными в ТЭКе.

В их числе:

- отсутствие единых стандартов предоставления и обмена данными, что усложняет их использование;
- Высокая зависимость от иностранных аппаратно-программных решений и комплексов и программного обеспечения (особенно в части иностранных систем обработки информации). Отсюда

вытекают проблемы в части информационной безопасности;

- Проблема роста объемов данных и их эффективного хранения (стоимость, связанная с управлением записью, хранением и анализом данных);

- Проблема с частотой записи данных, а также их качеством. Сложности передачи данных с удаленных объектов промышленной инфраструктуры;

- Большие временные затраты на обработку, аналитику и подготовку данных для использования.

Что дают большие данные в ТЭКе:

- Предиктивное управление обслуживания;
- Оптимизация расписания диагностических проверок оборудования, а также сокращение времени простоев;
- Имитационное моделирование. Моделирование и предсказание наиболее вероятных участков добычи нефти и газа, промысловых объектов и запуск цифровых месторождений;
- Улучшение методов и результатов переработки сырья в конечную продукцию;
- Увеличение ресурса перерабатывающего оборудования;

- Повышение эффективности обнаружения несанкционированного доступа к объектам промышленной инфраструктуры и соблюдение нормативных требований (например, выявление воровства газа);
- Оптимизация расхода электроэнергии и других ресурсов.

Сейчас планируется сделать большие данные, полученные организациями ТЭКа, доступнее для анализа и построения ИИ-решений.

Перейти от обработки больших данных в собственных data-центрах на работу с облачными сервисами (PaaS). Также усилить инвестиционные стимулы импортозамещения и технологического развития (льготы на НИОКР, проектное кредитование инновационных компаний). Создать проекты стандартов обмена и использования данных (процессы, модели, API). Сформировать требования по кибербезопасности и общие правила для обмена данными между компаниями ТЭКа и государством.

Кроме того, предполагается установить определение и классификацию данных, стандарты промышленных данных, права на данные и правила обмена, методические рекомендации по анонимизации данных и требования по локализации чувствительной информации».

НАДЕЖНЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
средств автоматизации подстанций

Поставка в срок
Простая интеграция
Гарантия 5 лет

ES инженерный центр
Энергосервис

Разработано и произведено в России

enip2.ru

на правах рекламы

Рынок электротехники: импортозамещение нельзя импортировать



Несмотря на сложности, вызванные санкциями, участники отечественного рынка электротехники находят способы наладить сотрудничество с новыми партнерами, занимают ниши, освободившиеся после ухода зарубежных производителей и поставщиков, налаживают выпуск новой продукции. Да и вообще, смотрят в будущее с известной долей оптимизма. А что делать — рынок надо развивать. Именно такой подход продемонстрировали участники экспозиции «Электро-2022».

Ю

билейная, 30-я, международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений» — «Электро-2022» прошла с 6 по 9 июня 2022 года в московском ЦВК «Экспоцентр». В этом году новейшие разработки и до-

стижения в сфере электротехнической индустрии продемонстрировали 159 компаний из 9 стран. За четыре дня работы выставка представившую продукцию оценили 7139 уникальных посетителей. С новым оборудованием ознакомили 129 российских компаний и предприятий из 7 федеральных округов и 27 областей.

**АЛЕКСЕЙ КЛЮКИН,
СПЕЦИАЛИСТ
ПО МАРКЕТИНГУ
ОАО «ЭЛЕКТРОПРИБОР»:**



«Чебоксарское предприятие «Электроприбор» является отечественным разработчиком и производителем щитовых аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов, измерительных преобразователей и приборов телемеханики, приборов для контроля показателей качества и коммерческого учета электроэнергии, а также вспомогательных изделий.

На выставке мы представляем серийно выпускаемую продукцию и новинки наших изделий: приборы-анализаторы параметров качества электроэнергии с поддержкой протоколов МЭК 61850-8-1/9-2 в щитовом исполнении и на Din-рейку; многофункциональный измерительный преобразователь Е900ЭЛ с поддержкой МЭК 61850-8-1, Bluetooth, GPS/GЛОНАСС; модули ввода-вывода дискретных сигналов и др.

Наши приборы включены в реестр Минпромторга и имеют заключения о подтверждении производства на территории Российской Федерации. В условиях ограничения импорта наш завод имеет существенное преимущество перед поставщиками, ориентированными на перепродажу зарубежных приборов, и доля импортных комплектующих не является критической для нашего производства. Большая часть нашей продукции производится в замкнутом цикле на основе российского сырья и не имеет ярко выраженных зависимостей.

Интерес к нашим приборам сейчас высокий. К нам начали обращаться компании, которые раньше не могли или не хотели переходить на российское оборудование и закупали зарубежные приборы, сейчас ситуация меняется. Наши

устройства заменяют нишу, освободившуюся после ухода зарубежных компаний, таких производителей, как Siemens, Schneider Electric, Lovato, DEIF и др.».

**ЕЛЕНА ИСАЕВА,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО
ДИРЕКТОРА ООО
«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ»:**



«С участием выставки, производителем электроизоляционных трубок и изоляторов ООО «РС-Изол», представляем совместный проект: электроизоляционную армированную трубку с новым огнезащитным покрытием.

Это аналог известной мировой марки, но с более высокими огнезащитными свойствами в соответствии с отечественными требованиями безопасности на пассажирском железнодорожном транспорте: в этом наши стандарты жестче европейских и американских.

Запрос на поставку такой трубы поступил несколько лет назад от Тверского вагоностроительного завода — одного из предприятий «Трансмашхолдинга» — в связи с импортозамещением. Сейчас запуск ее производства находится на завершающей стадии. Идет оформление необходимой сертификационной документации, разработка вариантов состава покрытия с различными свойствами в зависимости от назначения, например с повышенной маслобензостойкостью. Разработанная для пассажирского вагоностроения, она может применяться в судо- и авиастроении, в энергетике и других отраслях промышленности.

Работа потребовала годы, так как мы столкнулись со многими трудностями. Прежде всего, это нехватка промышленного оборудования. Например, в начале

работ не было шнуроплетельных станков для производства стеклошнуря необходимой плотности и большого диаметра. Два года назад ООО «РС-Изол» их приобрел. Оборудование для нанесения на этот шнур электроизоляционного огнезащитного покрытия дорабатывалось их специалистами. Мы работаем без какой-либо финансовой или административной поддержки, только собственными средствами. Это требует много времени и сил.

Надеемся, наша продукция будет востребована в рамках импортозамещения.

**АЛЕКСЕЙ КИРСАНОВ,
СТАРШИЙ МЕНЕДЖЕР
ОТДЕЛА ПРОДАЖ
КОМПАНИИ
«СпецЭнергоТрейд»:**



«Наша компания представлена на рынке малой энергетики уже более 16 лет. Все эти годы неизменным и основополагающим является принцип нашей работы — мы работаем для наших партнеров/дилеров, всегда защищая их интересы.

Мы начинали как дистрибуторы генераторов FG Wilson, сейчас наш портфель существенно пополнился и расширился.

С 2020 года мы стали эксклюзивными дистрибуторами генераторов торговой марки AGG в России. Бренд зарегистрирован в Великобритании. Электростанции выпускаются на китайском предприятии на таких типах двигателей, как Perkins, Doosan, Cummins, Mitsubishi, Deutz, Weichai. Общий склад дизельных генераторов в наличии на нашем складе свыше 200 единиц.

Также с 2022 года мы являемся эксклюзивным поставщиком электрических компрессоров из Турции под брендом OZEN. Мы поддерживаем склад компрессо-

ров на уровне 70+ единиц различной мощности.

И закрывают наш портфель торгового оборудования источники бесперебойного питания под маркой Borri и AEC из Италии, с которой компания «СпецЭнергоТрейд» с 2021 года также имеет эксклюзивный контракт по России. На сегодня у нас в наличии на складе 3-фазные ИБП мощностью от 10 до 200 кВт.

Проблем с поставками или логистикой на сегодня у нас нет. Поставки из Китая и Турции достаточно эффективно выстроены. Ввозить оборудование из Европы тяжелее, но мы нашли пути решения, которые позволяют не прерывать цепочку поставок оборудования.

Рынок перестаивается, но не критично. Если одни компании разрывают торговые отношения, на их место приходят другие. На сегодня мы имеем главное — доверие наших партнеров и оборудование в наличии на складе».

**РОМАН КИСЕЛЕВ,
СПЕЦИАЛИСТ
АО «ЭЛЕКТРОАВТОМАТ»:**



«На выставке «ЭЛЕКТРО» не первый раз, правда, в предыдущие годы пропустили — пандемия внесла свои корректизы.

Так как западные производители с нашего рынка постепенно уходят, наблюдается устойчивая тенденция в потребностях качественных изделий, не уступающих по характеристикам западным аналогам.

Мы являемся предприятием-производителем электрокоммутационной аппаратуры межвидового назначения как для авиационной техники, так и для нефтегазовой, энергетической, атомной, строительной и морской отраслей промышленности. Наше предприятие одно из немногих на территории РФ обеспечивает полный цикл

производства коммутационной аппаратуры и внесенено в сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса.

Помимо сотрудничества с российскими потребителями развиваются международные отношения. На текущий момент экспортируем продукцию в страны СНГ, на рынки Азии и Африки. География продаж постоянно расширяется».

**АНДРЕЙ АНИЩИК,
НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО
ОТДЕЛА ОАО
«БЕЛСЕЛЬЭЛЕКТРО-
СЕТЬСТРОЙ»:**



«На нашем стенде на «Электро» мы представили образцы значительной части продукции, которая выпускается промышленными филиалами общества, а именно: «Завод «Энергооборудование», «Завод «Энергоконструкция», «Завод «Энергодеталь», «Управление производственно-технологической комплектации».

Это высоковольтная и низковольтная ячейки, мачтовая трансформаторная подстанция, линейная арматура, металлоконструкции для строительства ВЛ 0,4-10 кВ, железобетонные корпуса трансформаторных подстанций, вибророванные и центрифугированные стойки, светильники уличного освещения, стеклопластиковая арматура, полиэтиленовые трубы технического и питьевого назначения.

Представленная мачтовая трансформаторная подстанция — это нестандартное решение, которое произвело положительное впечатление на заказчиков. В настоящее время подстанции данного типа широко используются в белорусской энергосистеме.

Рассматривая силовую электротехническую продукцию, можно отметить следующее. Применение

современных коммутационных аппаратов позволило уменьшить габаритные размеры оборудования и, как следствие, размер трансформаторных подстанций. Энергетические компании платят значительные средства за аренду земли, на которой располагаются данные ТП и стараются минимизировать эти расходы. Отсюда и спрос на компактность оборудования, устанавливаемого на подстанциях.

Мы сотрудничаем с китайскими, российскими партнерами. Со многими из них наладили партнерские отношения после введения санкций, когда появились сложности с поставками европейского сырья и комплектующих».

НИКИТА БЕЛОУСОВ, РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА ПРОДАЖ «БАЛСРУС»:



«Представляем компанию БалсРус — официальный дистрибутор немецкого завода Bals, который производит силовые разъемы, распределительные щиты промышленного назначения и комбинационные модули: пыле-, влагозащитные, ударопрочные. Они применяются в добывающей, нефтегазовой промышленности, для обеспечения железнодорожной инфраструктуры, в судостроительной отрасли — везде, где эксплуатация связана с агрессивными средами, перепадами температур, повышенной влажностью и т. п. Производство компонентов осуществляется в Германии, сборка — в России.

У компании большие складские запасы, это позволяет работать без перебоев, поэтому больших изменений в связи с последними событиями у нас не произошло и какого-либо дефицита не ожидается. Сейчас у нас появилась услуга по подбору аналогов брендов, которые ушли с рынка, и мы уже получили много новых заказов за счет того, что некоторые наши конкуренты не смогли выполнить свои обязательства в изменившихся условиях».

ТАТЬЯНА БЕРЕЖНАЯ, ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «СИСТЕМОТЕХНИКА»:



«В выставке «Электро» мы участвуем ежегодно на протяжении 10 лет. В этом году наша компания,

как эксклюзивный представитель компании MAKELSAN в России, представила обновленную линейку продукции и некоторые новинки, которые выпускаются на заводе в Турции. Это более оптимизированное оборудование с точки зрения технических параметров, функциональности и занимаемой площади установки. Также представляем в этом году систему накопления и хранения энергии — совместное российско-турецкое решение, предназначенное для преобразования, накопления и распределения электроэнергии для автономных (изолированных) и сетевых энергосистем. Оно относится к сегменту новой энергетики, уже применено в нескольких купных проектах, как правило, на труднодоступных удаленных территориях.

Спрос на продукцию компании сильно возрос еще с начала пандемии. Сейчас, когда с российского рынка ушли некоторые бренды, спрос на нашу продукцию значительно увеличился. И у нас есть амбициозные планы на дальнейшее развитие группы компаний с учетом происходящего. Помимо решений для энергетики продукция компании начала пользоваться активным спросом в области ЦОД-строительства.

Сегодняшняя ситуация в мире в первую очередь наложила отпечаток на логистическую составляющую. Для транспортировки продукции бренда Makelsan из Турции, а также некоторых компонентов, необходимых для российского производства, мы используем все возможные варианты: перевозки воздушным, морским, автомобильным и железнодорожным транспортом».

ДЕНИС ДРОЗД, ИНЖЕНЕР- РАЗРАБОТЧИК «ММП-ИРБИС»:



«ММП-ИРБИС» — производитель источников электропитания, в том числе для светодиодного освещения. Также среди нашей продукции DC/DC преобразователи для монтажа на печатную плату, выпрямители, инверторы, источники бесперебойного питания. За 28 лет работы мы накопили большую базу потребителей наших источников во многих отраслях промышленности.

Мы представили новинку — инвертор мощностью 2,5 кВт, который может применяться в системах бесперебойного питания. Также новую линейку светодиодных драйверов для уличного и промышленного освещения. Они разрабатывались для эксплуатации в сложных условиях, имеют усиленную защиту от повышенного напряжения и могут применяться в тех местах, где условия ремонта затруднены.

Мы используем много компонентов зарубежного производства. К сожалению, пока уровень производства российской элементной базы не позволяет полностью перейти на использование компонентов отечественного производства. Но, надеюсь, это изменится. Просто на это нужно время. В «ММП-Ирбис» уже разработали и тестируют несколько видов источников на российской комплектации.

Влияние последних событий в части поставок импортных комплектующих мы чувствуем. Ищем новых партнеров, новые логистические пути».

МАКСИМ ЧУХЛЯЕВ, КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР «ТЕСЛАМАШИНЫ»



«Мы приняли участие в выставке «Электро-2022», чтобы продемонстрировать сообществу энергетиков современные решения по предиктивной диагностике электрических машин.

Решения, подобные нашему, имеются на рынке, но их предлагают в основном заграничные

компании. Нам удалось получить эксклюзивное право у одной из таких компаний, которая на протяжении 10 лет успешно внедряет ее по всему миру, за исключением российского рынка.

Совместно с СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и другими участниками нашего консорциума было создано собственное производство и отдел сервисного обслуживания, что позволило нам сформировать общедоступную стоимость продукции по сравнению с импортными аналогами, так как нашей основной задачей является широкое внедрение промышленного интернета вещей для предотвращения внешнеплановых простоев, поломок оборудования, сокращения внепланового техобслуживания и сбоев в управлении цепочками поставок, тем самым позволяя российским предприятиям функционировать более эффективно и безопасно.

Уверен, что «Электро-2022» позволит нам выстроить партнерские отношения с компаниями, которые ищут возможность развития в существующих реалиях и ограничениях. Российские компании готовы составить достойную конкуренцию зарубежным».

ДАВИД СТЕПАНОВ, НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПРОДАЖ ЗАВОДА «СЕВЕРНАЯ АВРОРА»

«Сейчас рынок меняется, многие иностранные производители ушли или по крайней мере заявили об уходе с российского рынка и на этой выставке не присутствуют.



Зато мы видим потенциал для развития отечественных производств. Развитие энергетики и промышленности диктует потребность внедрения новых технологий. Мы разрабатываем 3D-моделирование своих изделий, внедряем их в рамках виртуальной реальности. Благодаря этому наши заказчики — проектировщики, монтажные организации — могут на производственных и строительных участках посмотреть трассу в 3D-формате, при необходимости внести корректировки. Это должно минимизировать затраты в будущем. Так же такая визуализация дает понимание того, что получится в итоге работ. Это шаг вперед.

Наша продукция не ограничивается листовыми и лестничными лотками. Мы производим короба КП и ККБ, разработали специальную серию для кораблестроения, а не так давно прошли все испытания и ввели в эксплуатацию модульные эстакады для прокладки кабеля на высоте над определенными элементами инфраструктуры, например дорогами.

Подготовила
Славяна РУМЯНЦЕВА



ООО НПП «ПРОЭЛ»

190005, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 118А, лит. Л
Тел./факс (812) 331-50-33(34)
e-mail: info@proel.spb.ru www.proel.spb.ru

Микропроцессорные оптоволоконные устройства дуговой защиты

«ПРОЭЛ-МИНИ»

Дуговая защита «ПРОЭЛ-МИНИ» предназначена для защиты шкафов КРУ, КРУН, КСО от дуговых замыканий

К устройству можно подключить до 4-х ВОД: ВОД из отсека выключателя, ВОД из отсека сборных шин и ВОД из отсека ввода/вывода. В устройстве предусмотрена возможность формирования сигналов: «Запрет АПВ» или «Запрет АВР», «Неисправность», «Срабатывание» и «Отсутствие оперативного тока».

- Напряжение питания постоянное, – 90-350 В;
- Напряжение питания переменное, – 80-264 В;
- Частота переменного напряжения питания – 45-55 Гц;
- Рабочий диапазон температур –минус 40-65 °C;
- Габариты (ДхВхГ) – 146x168x88 мм



УДЗ «ПРОЭЛ-МИНИ»

«ОВОД-Л»

Дуговая защита «ОВОД-Л» основана на многоблочной конфигурации и применении шины CAN для обмена информацией и управления.

Эксплуатационные возможности:

- оснащение КРУ устройствами защиты непосредственно на заводе-изготовителе КРУ;
- блочная структура построения, при которой отказ любого из блоков не влияет на работоспособность других;
- подключение до 112 основных блоков УДЗ на одну шину данных без повторителей;
- простое наращивание числа блоков при расширении секции;
- высокая помехозащищенность за счет применения промышленной шины данных CAN;
- уменьшение длины ВОД, а также электрических кабелей для соединения с устройствами РЗА КРУ.



УДЗ «ОВОД-Л»

«РУСЬ-ТУРБО»: свобода в действиях и лучшие решения

Сервисное обслуживание и ремонт энергетического оборудования и техники сейчас является одной из приоритетных задач, которая решается не так просто. Объяснение простое: большое количество турбин, закупленных в последние десятилетия, на отечественных энергообъектах произведены за рубежом, и теперь невозможно вызвать иностранных коллег-специалистов для того, чтобы они оперативно решили технические проблемы оборудования. Благо, что в России есть свои эксперты, которые как раз специализируются на таких направлениях деятельности.

Компания «РУСЬ-ТУРБО» имеет богатый опыт в области комплексных услуг по ремонту и обслуживанию всех типов газовых, паровых турбин и компрессоров, а также вспомогательного оборудования энергетических объектов.

Интерес к импортозамещению не утихает — не все верят, что российская энергетика в короткие сроки способна перейти на отечественное оборудование без потери качества. Группа СВЭЛ и «Россети-Урал» решили показать журналистам всю подноготную процессов и пригласили сначала на производство, а потом на одну из подстанций в пригороде Екатеринбурга.

«УСВЭЛ в Екатеринбурге три площадки, и обычно мы приглашаем гостей на производство масляных трансформаторов — там лучше всего виден масштаб выпускаемых машин. Но сегодня важно показать не крупноузловую сборку, а весь производственный цикл, поэтому гости собрались на площадке, где сосредоточено сразу девять производств: от металлообработки и твердой изоляции до оборудования для подстанций», — рассказал Антон Туголуков, заместитель генерального директора Группы СВЭЛ.

В последние годы возникло много предприятий, которые являются «псевдоимпортозаместительными», то есть производящими итоговую сборку из зарубежных комплектующих. Группа СВЭЛ придерживалась иной модели развития еще до 2014 года, когда термин импортозамещениестал актуален.

«Для нас важно, чтобы производство ни от кого не зависело, и все критически важные части мы производим сами», — продолжает Антон Туголуков. — «Конечно,

и данная компетенция компания наработала в рамках реализации государственной программы по импортозамещению, причем дополнена это направление своими уникальными технологиями.

Как рассказал генеральный директор ООО «РУСЬ-ТУРБО» Олег Дмитриев, импортозамещение — это, прежде всего, собственный персонал и отсутствие иностранных специалистов.

«Мы давно заметили, что отечественные компании в силу недостатка опыта приглашают иностранных производителей для получения технической поддержки и консультаций. Но часто приглашенные специалисты ничего нового не говорят, стараются не раскрывать свои знания, а мы, напротив, можем заказчика и проинформировать, и обеспечить сервис», — сказал Олег Дмитриев. — Мы свободны в своих действиях, предлагаем альтернативный сервис и предоставляем лучшие решения клиентам».

Основное преимущество «РУСЬ-ТУРБО» в том, что компания абсолютно не зависит от зарубежных партнеров. И российские заказчики, с которыми сложилось взаимовыгодное сотрудничество, вполне довольны работой «РУСЬ-ТУРБО». В этом есть большая заслуга квалифицированных специалистов, которых в полной мере можно назвать многопрофильными, ведь их знания

сформированы богатой школой советских и российских инженеров, которые много лет делились с молодыми профессионалами своими знаниями, эрудицией, пониманием, как работает система в целом.

На современном этапе деятельности «РУСЬ-ТУРБО» вывело свои формулы решения проблем, и это позволило компании выйти на новый уровень. Речь идет о схеме реверсинга, или обратного проектирования.

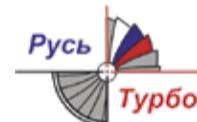
«Применяемое у нас отраслевое оборудование чаще всего не имеет подробной технической документации, а если и имеет, то очень ограниченной или искаженной в силу некачественного перевода с иностранного языка, — пояснил Олег Дмитриев. — Наши сотрудники готовы не только восстановить элементы тех же турбин, но и заново создать узел или деталь по всем требованиям заказчика, ведь сейчас все понимают, что заказывать эту деталь у иностранного производителя — дорого и неудобно по логистике».

Стоит отметить, что реверсинг используется в разных отраслях отечественной экономики, его применяют многие компании. Однако только «РУСЬ-ТУРБО» предлагает такие решения в энергетической отрасли. Причем, эти решения подкрепляются научными разработками: «РУСЬ-ТУРБО» тесно сотрудничает с ведущими научными центрами России — ЦКТИ в Санкт-Петербурге и ВТИ в Москве.

«Наши специалисты способны заменить любую деталь, и она будет работать не хуже, а может, и лучше импортного аналога, — сказал Олег Дмитриев. — Благодаря реверсингу компания получает хорошие референции от имеющихся клиентов». Компания обслуживает турбины Siemens, Howden, работает с оборудованием General Electric, PBS, Skoda, Ansaldo. В числе заказчиков, которые используют такое оборудование, — ПАО НК «Роснефть», ООО «Газпромнефть-Ямал», АО «Енисейская ТГК», ОАО «Белэнергомалярдка» и др.

В портфеле заказов «РУСЬ-ТУРБО» есть такие проекты, как шеф-монтаж и шеф-наладка газовых турбин ТПЭ-180 на Балаклавской и Таврической ТЭС, выполненные в 2019 году. Годом ранее компания участвовала в капитальном ремонте трех паровых турбин Siemens SST-600 на Уз-Кор в Узбекистане, до этого осуществляла шеф-надзор во время ремонта паровой турбины Howden SST-060 на Могилевской ТЭЦ-1 и на Гомельской ТЭЦ-2 в Белоруссии.

Очередным этапом освоения новых компетенций стало получение в конце 2021 года лицензии и разрешения на энергоаудит. Данное направление обещает быть перспективным и даст возможность и «РУСЬ-ТУРБО», и клиентам реализовывать любые проекты «под ключ», прогнозировать возможные неполадки и корректировки и, возможно, еще больше усовершенствовать сервис энергооборудования.



195253, Санкт-Петербург, шоссе Революции, 58
8 (800) 201-90-46 звонок бесплатный;
+7 (921) 992 38 25 (WhatsApp, Telegram)
info@russturbo.ru | www.russturbo.ru



Группа СВЭЛ показала то, что обычно остается «за кадром»

ситуация в мире вносит корректировки. Еще пандемия научила иметь запас прочности — на наших складах есть запас материалов, чтобы обеспечивать производство в течение полугода даже в отсутствие новых поставок комплектующих».

Производство Группы СВЭЛ локализовано в Свердловской области на 87% и готово удовлетворять требования даже самого требовательного заказчика с учетом различных климатических факторов и условий эксплуатации, так что оборудование будет безотказно работать и в тро-

Производство Группы СВЭЛ локализовано в Свердловской области

на 87 %, и все
критически важные части
мы производим сами.



лическом климате (например, трансформаторы СВЭЛ стоят в Мьянме и на Кубе), и в условиях Крайнего Севера (в Воркуте, Норильске и Салехарде).

Оборудование СВЭЛ востребовано как для новых проектов, так и для реконструкции имеющихся объектов энергетики. Пример — ПС «Кадниковская» 110 кВ, которую показали журналистам. Ее мощность увеличилась в 4 раза за счет замены двух отслуживших трансформаторов мощностью 6,3 МВА на новые трансформаторы мощностью 25 МВА, производства Группы СВЭЛ.

Компания не только производит отдельные типы оборудования, но и занимается возведением объектов «под ключ» от проектирования до сдачи объектов в эксплуатацию. За последние 7 лет Группа СВЭЛ реализовала «под ключ» более 80 проектов для таких заказчиков, как «Роснефть», «Лукойл», ЕВРАЗ, «Норникель» и других производственных холдингов.

Оборудование поставляется в максимальной заводской готовности, что существенно сокращает сроки ввода в эксплуатацию.

«Нас нередко спрашивают, справится ли наше производство в условиях санкций. Я больше того скажу — мы не просто справимся, но и ожидаем роста. Сейчас, когда ряд зарубежных компаний объявил об уходе с российского рынка, Группа СВЭЛ готова их заместить. До конца года планируем открыть новое производство, которое позволит увеличить производительность в два раза», — поделился планами компании Антон Туголуков.

Развитие отечественных решений, OEM-партнерство, кооперация с крупнейшими предприятиями отрасли, разработка ПО, совершенствование производства, кадровый потенциал — о практическом опыте решения сложностей, вызванных санкциями, шеф-редактору «ЭПР» рассказал генеральный директор ГК «Ракурс» Леонид Чернигов в ходе открытого интервью.

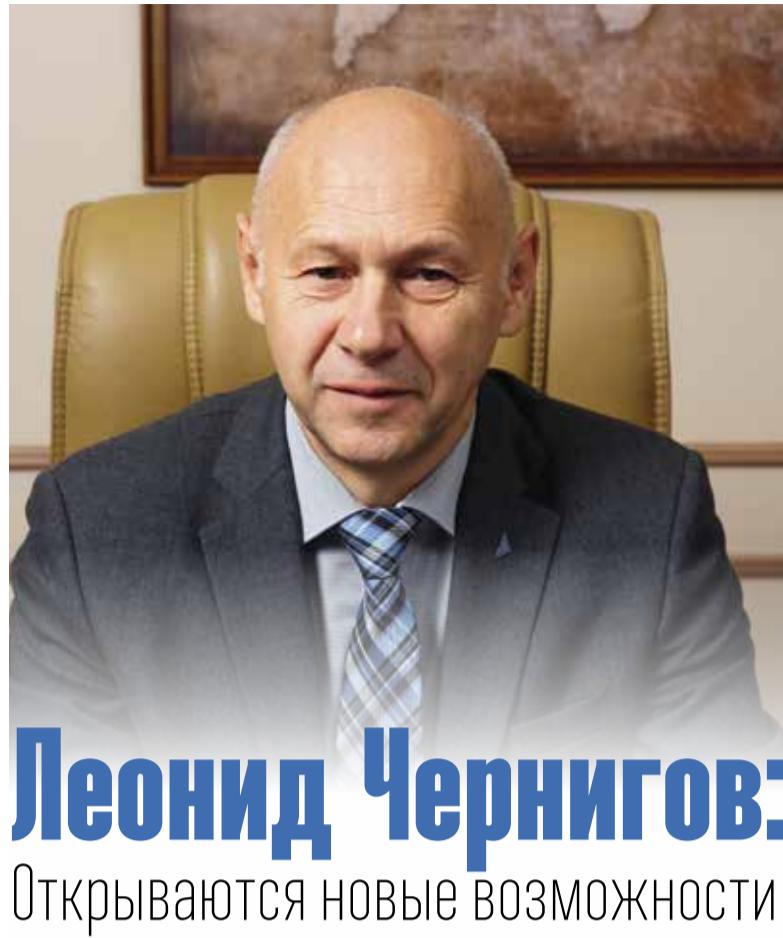
— Леонид Михайлович, расскажите немного о Группе компаний «Ракурс», ее достижениях и накопленном опыте. Все-таки более 30 лет существования компании — немалый срок.

Основная сфера деятельности компании — это создание систем автоматизированного управления технологическим процессом выработки электрической и тепловой энергии для объектов энергетики. Компания известна в России и за рубежом, особенно в странах ближнего зарубежья. За годы работы нами реализовано более 1700 проектов. Мощность объектов, находящихся под управлением нашей автоматики, превышает 50 ГВт.

На сегодня «Ракурс» — это научно-производственное объединение. Мы не только выполняем полный цикл по созданию систем автоматизации, но и каждый год инвестируем средства в развитие специализированных продуктов для электроэнергетики, которые в основном направлены на повышение эффективности и безопасности при выработке электрической и тепловой энергии. Основные сегменты нашей работы — тепловые электрические станции и гидроэлектростанции, где мы создаем автоматизированные системы «под ключ». Кроме этого, одним из направлений является разработка и производство систем контроля мощных турбогенераторов для атомных станций.

Компания «Ракурс-инжиниринг» расположена в Особой экономической зоне, здесь мы создали одну из самых современных инфраструктур по исследованию, разработке, созданию, внедрению систем автоматизации. Инфраструктура — это важно, но еще важнее наши люди, которые обладают уникальными компетенциями. Успех компании — это сочетание высококлассных специалистов и современной инфраструктуры по реализации комплексных проектов. Кроме этого, одним из важных факторов успеха является система менеджмента качества, соответствующая стандарту ISO-9001-2015. Это еще одна гарантия исполнения обязательств компании перед заказчиками на должном уровне.

Группа компаний «Ракурс» сегодня — это практически уникальная экосистема, мы не только разрабатываем, создаем, внедря-



Леонид Чернигов: Открываются новые возможности

ем новые продукты, но имеем собственный учебный центр, в котором за эти годы подготовили почти 2 тысячи специалистов по эксплуатации автоматизированных систем. В группу входит также сервисный центр, который работает в формате 24x7, что является большим подспорьем для эксплуатирующих организаций.

Важно еще и территориальное расположение, потому что Санкт-Петербург — это такой своеобразный электротехнический кластер, где есть профильные вузы, которые готовят специалистов-энергетиков и электротехников, исследовательские центры (ВНИИГ им. Веденеева, ЦКТИ им. Ползунова, НИИ ПТ), проектные организации (Атомэнергопроект, Ленгидропроект, Севзапнепиэнергопром) и один из крупнейших производителей энергетического оборудования «Силовые машины».

Кооперация в рамках этого сообщества и позволила Группе компаний «Ракурс» сформировать не только успешные компетенции, но и реализовать свои проекты и достигнуть высококонкурентных решений на рынке энергетики.

— С какими сложностями столкнулась ваша компания в связи с санкциями? Какие пути решения проблем вы нашли, в том числе в части сотрудничества?

— К сожалению, негативные явления, начавшиеся в начале 90-х годов, сильно задели все отрасли промышленности, в том числе электронное приборостроение и станкостроение. А ведь без них о техническом суверенитете страны даже говорить сложно. Нефтегазовые доходы прошлых лет провоцировали отечественные предприятия на приобретение импортной техники и комплектующих.

В своей работе мы также использовали импортные компо-

ненты. Наши партнеры были «Омрон», «Сименс», «Шнайдер Электрик» и другие зарубежные производители. Последние годы мы также применяем в наших системах продукцию отечественных производителей, в частности контроллеры компании «Профсофт Системы», которые вполне отвечают отраслевым требованиям электротехники. У нас есть и собственное электронное производство.

Но, конечно, объемы поставок российских и зарубежных производителей в отечественной энергетике в целом несопоставимы. Поэтому с введением санкций образовался дефицит и увеличились сроки поставок.

Создавшаяся ситуация для нашей страны — это вызов, который мы можем использовать и возродить базовые отрасли, такие как электронное приборостроение и станкостроение, идти от импортозамещения в компонентах и комплектующих — «от руды» по всем переделам вверх. Но для этого нужна поддержка государства, нужны планы и цели, чтобы мы работали в их рамках. Нужно планирование и координация на уровне государства.

Группа компаний «Ракурс», столкнувшись с текущими проблемами, воспользовалась введенным государством механизмом параллельного импорта, мы покупаем комплектующие и применяем их в производстве собственных изделий.

— Насколько актуально сейчас развитие отечественных решений, каковы перспективы?

— Перспективы развития отечественных решений с точки зрения потенциала — огромные. А вот с точки зрения реализации — во многом будут зависеть от того, как будет организована работа. Если мы займемся каждой отраслью, где создадим цепочки, начиная от

исследований, разработок до создания конечного продукта, если выстроим планы реализации этих отраслей, мы достигнем успеха.

— Каков вклад Группы компаний «Ракурс» по реализации этих планов и перспектив?

— Мы идем в направлении создания, развития, адаптации наших электронных блоков к новым требованиям. Рассматриваем импортозамещение и организацию производства (самостоятельно или в кооперации с другими компаниями) целого ряда других продуктов. Рынок востребовано развитие отечественных контроллеров. В наших АСУ ТП мы используем активно Прософт.

Наблюдается тенденция расширять, локализовать производство самих компонентов — потому что все упирается в развитие и производство электроники. Эта сверхглавная задача должна решаться под эгидой и контролем государства, на мой взгляд, потому что здесь должны быть объединены исследовательские, научные центры, встроены в эти цепочки промышленные предприятия государственного и частного сектора.

Открываются также большие возможности по развитию отечественного программного обеспечения, что особенно важно для критических энергообъектов. К этому мы готовы. Так, наша система визуализации процессов управления (ПО верхнего уровня АСУ ТП) объектами электроэнергетики SCADA — собственный продукт, который имеет более 500 внедрений на более чем 200 объектах, внесен в реестр Минкомсвязи РФ. ПО будет сейчас иметь хорошие перспективы по реализации и внедрению, потому что значительная часть использовавшихся подобных систем была зарубежного производства.

— Как выстроено в «Ракурсе» OEM-партнерство? Насколько актуальны ЕРС-контракты, какие задачи они решают? Есть ли успешные примеры?

— У нас давние партнерские связи с «Силовыми машинами», для которых мы реализуем проекты, связанные с контролем и мониторингом состояния турбогенераторов, комплексные решения по тепло- и гидрогенерации. У нас также длительные партнерские отношения с Уральским турбинным заводом, с которым выполнен большой объем совместных проектов, с производителем генераторов компанией «Элсиб».

OEM-партнеры — не только важные и интересные заказчики. Они, как правило, ставят новые задачи по разработке систем диагностики и контроля, которые становятся для нас вызовом и позволяют нам совершенствоваться, создавать новые продукты на базе собственных разработок и исследований.

Например, для «Силовых машин» мы разработали систему контроля и мониторинга мощных турбогенераторов для атомных станций. Они внедрены и у нас

на ЛАЭС, и за рубежом на БелАЭС, Кудан-Кулам и других. Такие проекты — инженероемкие, они создают плацдарм для дальнейшего развития.

Не менее интересны комплексные проекты по автоматизации, например, которые мы делаем для «Норильского никеля» по управлению блоками ТЭЦ. Крупные станции в Средней Азии — Рогунская ГЭС, Сангтудинская ГЭС — их мы продолжаем реализовывать и сегодня.

Такая кооперация очень важна. Я уже выступал с инициативой создавать станции «под ключ», как это делают многие зарубежные компании. Для этого у нас в городе все есть: проектные организации, производители основного оборудования и мы — как системный интегратор. Это было бы перспективным направлением, в рамках которого коопeração всех участников принесла бы ощутимый результат на уровне страны.

В этой цепочке очень важное звено — ЕРС-контрактор, тот, кто будет строить «под ключ», компания, которая объединит проектировщиков, поставщиков основного оборудования. Для таких компаний нужны большие, крупные стройки. И нам нужно обязательно запускать большие проекты в стране, строить дороги и освещать их, потреблять больше электроэнергии. Электроэнергетика — это основа современной промышленности. Надеюсь, мы придем к такому серьезному сотрудничеству и коопerationи. Мы готовы быть участником этого процесса и содействовать развитию таких масштабных проектов.

— В текущих условиях сложно делать долгосрочные прогнозы, но, возможно, вы могли бы поделиться планами на ближайшее время?

— Сегодня действительно уровень неопределенности велик, и в этой ситуации оперативность управления более востребована, чем решение задач стратегического планирования. Тем не менее мы продолжаем наши разработки продуктов, их совершенствование, развитие программного обеспечения — нашей SCADA-системы, используя собственные ресурсы и инвестиции. Мы продолжаем стратегическое развитие наших продуктов, функциональных решений, инвестиции в развитие энергетики.

Учитывая специфику и важность нашей работы, Группа компаний «Ракурс» входит в список системообразующих предприятий. Это тоже большая заслуга компании, сотрудников, высокая оценка государством наших усилий.

Беседовала Славяна РУМЯНЦЕВА

ракурс
ЯСНОСТЬ ЦЕЛИ

ООО «Ракурс-инжиниринг»
Адрес: 198515, г. Санкт-Петербург,
пос. Стрельна, ул. Связь, дом 30, лит. А
Т. +7 (812) 252-32-44
E. info@rakurs.com | www.rakurs.com



Ведущая российская IT-сервисная компания IBS представила новые разработки в Data Science, а также системы цифровых двойников.

Производственные объекты улучшат с помощью цифровых двойников

Pрививая направление Data Science, компания создает системы прогнозирования, основанные на искусственном интеллекте и машинном обучении. С их помощью она находит нетривиальные решения задач, стоящих перед сложными промышленными системами.

Кроме того, важным направлением для IBS является создание цифровых двойников производств — систем, представляющих собой имитационные модели реальных производственных объектов. Они основаны на сочетании физико-химического и суррогатного моделирования. Такие «двойники» помогают находить уязвимости и скрытые резервы на производстве, оптимизировать эксплуатационные процессы и, в конеч-

ном счете, решать практические бизнес-задачи.

«Специалисты IBS обладают не только знаниями в сфере искусственного интеллекта, но и глубокой экспертизой в самых разных областях производства. Мы считаем, что современный подход к моделированию и прогнозу предполагает погружение в специфику производственных процессов, что невозможно без наличия соответствующей экспертизы. Поэтому решения, которые мы запускаем в работу, — это системы, базирующиеся на необходимом совмещении компетенций специалистов по машинному обучению и узкоспециализированному производству», — отметила **ведущий аналитик департамента аналитических решений IBS Клавдия Китова**.

Сергей КРАПИВИН



КЛАВДИЯ КИТОВА

ВЕДУЩИЙ АНАЛИТИК ДЕПАРТАМЕНТА АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ IBS

В мае 2022 года произошло стратегическое объединение АО «РТСофт» и АО «ИскраУралТЕЛ».

Его целью является укрепление позиций компаний в традиционных сегментах рынка, выход на новые сегменты, возможность взаимного использования продуктов, решений, технологий для пополнения портфеля каждой из компаний и создание совместных разработок.

АО «РТСофт» и АО «ИскраУралТЕЛ» имеют собственные производственные площадки и сильнейший инженерный состав. Это позволит расширить линейку продукции и решений для электроэнергетики по основным направлениям:

- системы диспетчерского и технологического управления;
- системы сбора и передачи технологической информации;
- АСУТП подстанций и электрической части станций;
- системы мониторинга параметров электрической сети;

Стратегическое объединение АО «РТСофт» и АО «ИскраУралТЕЛ»: синергия и новые возможности для электроэнергетики

- системы РЗА и ПА, мониторинга состояния РЗА, расчета и выбора уставок РЗА;
- системы мониторинга технического состояния высоковольтного электрооборудования;
- системы оптимизации и управления мини- и микроэнергосистемами и решения по снижению затрат на электроснабжение;
- моделирование энергосистем, повышение надежности электроснабжения.

Стратегическое объединение создаст основу для более интенсивной работы по тематикам цифровой трансформации в интересах заказчика.

Каждая из компаний — АО «РТСофт» и АО «ИскраУралТЕЛ» — имеет многолетнюю историю развития на российском рынке и является лидером в своей области.

АО «РТСофт» создано в 1992 году и отмечает свой 30-летний юбилей. Это один из наиболее ярких участников российского рынка в области встраиваемых компьютерных технологий, заказных программных разработок, автоматизации в промышленности и энергетике, создания инновационных решений для Smart Grid. Стратегия развития компании позволила ей достигнуть достаточной степени устойчивости бизнеса даже в текущих условиях — созда-

на основа для локализации и полного контроля над всеми продуктами, есть необходимые ресурсы для осуществления операционной деятельности и продолжения рыночной активности.

АО «ИскраУралТЕЛ» образовано в 1994 году. На современном этапе компания специализируется на разработке, производстве, внедрении и обслуживании инфокоммуникационных решений для операторов связи, транспортной отрасли, топливно-энергетического комплекса, органов государственной власти. В последнее время «ИскраУралТЕЛ» выступает и как интегратор, внедряет комплексные решения по техноло-

гической инфраструктуре связи, информационной безопасности и другим смежным продуктам, а также ведет разработки пакетного ядра для следующих поколений коммуникаций — 5G, которые позволят войти в сегмент решений для технологической мобильности.

«Партнерство с «ИскраУралТЕЛ» позволит нам более мощным составом ответить на текущие вызовы, упрочить финансовые позиции, более уверенно стоять на ногах и идти дальше — вперед!» — говорит **основатель группы компаний «РТСофт» Ольга Синенко**.

«Наше стратегическое партнерство — это новые возможности для усиления рыночных позиций обеих компаний в их традиционных сегментах и развитие перекрестных продаж, — отмечает **генеральный директор АО «ИскраУралТЕЛ» Владислав Давыдов**. — Мы хотим достичь синергии как для увеличения конкурентных преимуществ, так и для повышения операционной эффективности».

rtsoft.ru
iskrauraltel.ru



ГРУППА КОМПАНИЙ «РТСОФТ»: НАДЕЖНОСТЬ, ПРОФЕССИОНАЛИЗМ, ИННОВАЦИИ



«РТСофт» —
ведущий научно-технический партнер
РНК СИГРАД



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

- Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления
- Системы сбора и передачи технологической информации

- АСУТП подстанций и электрической части станций
- РЗА и противоаварийная автоматика

- Системы оптимизации и управления распределенными энергоресурсами
- Мониторинг и анализ функционирования РЗА

- Автоматизированный расчет и выбор уставок РЗА
- Моделирование энергосистем, повышение надежности электроснабжения

Группа компаний «РТСофт» | Тел.: +7 495 967 15 05 | rtsoft@rtsoft.ru | www.rtsoft.ru

Устойчивое развитие российской энергетики не должно входить в противоречие с развитием традиционных энергетических отраслей, в частности угольной промышленности. Острых углов хватает и в новых проектах, связанных с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ).

Отставание от Китая и Индии

Роль угольной генерации в сегодняшней модели устойчивого развития российской энергетики сильно недооценена, уверены некоторые эксперты. Так, заведующий лабораторией специальных котлов Всероссийского теплотехнического института Георгий Рябов считает, что Минэнерго РФ, разрабатывая программы, связанные со стратегическим развитием отрасли, про угольные станции как будто забыло. По его мнению, это неверно хотя бы с точки зрения энергетической трилеммы, которая включает в себя энергетическую безопасность, экологическую устойчивость и доступность энергии.

«Безусловно, самым важным углом этого треугольника является безопасность. Поэтому при всем увлечении возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) про угольную генерацию забывать ни в коем случае нельзя. Для устойчивой работы энергосистемы необходимо, чтобы на 10 МВт ВИЭ приходилось 8 МВт резервной мощности, полученной от традиционных источников — угля и газа», — напомнил он в ходе РМЭФ-2022.

При этом использовать нужно современную угольную генерацию, с высоким КПД (более 40%) и минимальными выбросами. «Наши угольные станции с Китаем сравнивать не будем. Там ушли далеко вперед. Сегодня нас опережает и Индия, которая активно строит новые угольные станции.

Индийцы используют простой, но эффективный метод — если угольной генерации более 25 лет, ее закрывают и строят на этом месте новую станцию. В Индии не забывают и про экологию — там практически европейские, жесткие требования к уровню вредных выбросов. Сегодня даже в Африке, например в Ботсване, строят современные угольные станции на ультрасверхкритических параметрах пара. В свое время мы были законодателями мод в этих технологиях, но сейчас, к сожалению, потеряли лидерство», — подчеркнул Георгий Рябов.

По его словам, не оправдал надежд и проект «Угольная ТЭЦ нового поколения», разработанный около 10 лет назад. Его попросту положили под сукно, объяснив это тем, что он потребует больших инвестиций. «Сказали, что обойдемся тем, что есть. В итоге на многих станциях КПД составляет ниже 40%. Пережигаем топливо,

Острые углы устойчивого развития российской энергетики



увеличивая объемы выбрасываемых парниковых газов», — посетовал эксперт.

Тем не менее угольная генерация в России по-прежнему имеет хорошие перспективы, считает Георгий Рябов. Для этого необходима специальная программа по развитию отрасли. Она должна предусматривать в том числе и использование новейших технологий для улавливания углекислого газа. Полученный таким образом CO₂ можно применять для увеличения нефтедобычи, закачивая его в истощенные нефтяные скважины. Такая технология, как считают эксперты, может дополнительно принести до 15% нефти. По словам Георгия Рябова, пилотные проекты по закачиванию полученного от угольных станций углекислого газа в нефтяные скважины можно реализовать в Татарстане, Башкортостане и Оренбургской области.

Калмыцкий узел

Еще один острый угол в развитии российской энергетики обозначил руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем и распределенной энергетики ИНЭИ РАН Павел Илюшин. По его словам, в последнее время появляется все больше технических проблем, связанных с введением в эксплуатацию новых мощностей ВИЭ. В ряде регионов энергетическая инфраструктура не готова к появлению таких генераций.

Павел Илюшин напомнил о планах по увеличению мощности ВИЭ — к концу 2024 года она может вырасти до 5 ГВт. В некоторых регионах доля ВИЭ в общем энергобалансе дойдет до 15–30%. «Это очень много», — считает Павел Илюшин. И добавляет, что без грамотных управленческих решений и модернизации существующих сетей такой рост мощности может привести к техническим сбоям.

«Представьте две реальные ситуации. Первая — крупная ветровая станция при изменении ветрового потока за 15 минут разгружается на 50%. Вторая — с солнечной станции, когда на нее заходит туча, за две минуты сбрасывается 90% мощности. Кто должен взять на себя эту нагрузку? Скорее всего, она упадет на тепловые станции, которые работают на старых паротурбинных агрегатах. Естественно, могут возникнуть сложности», — заметил Павел Илюшин.

Кроме того, он обратил внимание на возникший региональный дисбаланс в ВИЭ. В Калмыкии после ввода в эксплуатацию в 2022 году второго комплекса Аршанской СЭС (37,6 МВт) мощность всех ВИЭ составит 450 МВт. При этом максимальная потребность региона — 124 МВт. Естественно, электроэнергию будут отдавать в другие субъекты, что приведет к серьезным потерям в сетях. При максимальной выдаче мощности потери могут увеличиться в несколько раз.

Чтобы избавиться от подобных перекосов в ВИЭ, которые могут обернуться техническими проблемами, Павел Илюшин предложил принять несколько первоочередных мер. По его мнению, выбор площадок для объектов ВИЭ должен производиться с учетом фактических возможностей распределительных сетей по их присоединению. Также при планировании строительства таких объектов необходимо определять их допустимую мощность в энергосистеме с учетом ограничения на перетоки мощности по сечению, объемов управляемого спроса и других параметров. Кроме того, Павел Илюшин считает, что необходимо разработать и ввести обязательные технические требования к ВИЭ с учетом технологий и установленной мощности. В качестве примера он привел

таких правил. «А у нас они порой умещаются в два-три абзаца», — отметил эксперт.

Что касается перспективных решений, то было бы неплохо планировать размещение объектов ВИЭ в программе территориального развития регионов. Павел Илюшин подчеркивает, что распределение ВИЭ по разным тер-

риториям, на которых может быть реализован климатический проект, и заканчивая реализацией углеродных единиц. В него также входят консолидация информации об общем количестве выбросов парниковых газов на отобранных объектах, заключение договора с органом по валидации и верификации климати-

В Калмыкии после ввода в эксплуатацию в 2022 году второго комплекса Аршанской СЭС (37,6 МВт) мощность всех ВИЭ составит 450 МВт. При этом максимальная потребность региона — 124 МВт. Электроэнергию будут отдавать в другие регионы, что приведет к серьезным потерям в сетях.

риториям приведет к их меньшей зависимости от изменений погоды и, соответственно, к меньшим отклонениям величины планируемой мощности.

Новый «климатический» ориентир

Стратегию устойчивого развития российской энергетики сложно представить без движения к углеродной нейтральности. Отказываться от этого пути, несмотря на все существующие сложности, вызванные западными санкциями, представители отрасли не намерены, хотя и понимают, что им придется обойти не один острый угол. Этот тезис подтвердила корпорация «РусГидро», представившая на РМЭФ-2022 пилотный механизм реализации климатических проектов. С помощью нового инструмента компании могут снижать собственный углеродный след.

Механизм включает несколько этапов, начиная от отбора

ческих проектов и углеродных единиц, подготовка и утверждение отчета и заключения о верификации результатов климатических проектов.

По словам начальника управления программ устойчивого развития «РусГидро» Александра Краевого, в ближайшее время такой механизм может быть использован при проведении климатического эксперимента на Сахалине.

«Сегодня самый большой рынок торговли углеродными квотами находится в Китае. Его емкость — 4,5 миллиона тонн CO₂. Есть система торговли углеродными единицами в Японии и других азиатских странах. В нашей стране преимуществом углеродных единиц, которые появятся в результате реализации климатических проектов, станет то, что они не будут облагаться НДС и дополнительными налогами. Это сделает их обращение комфортным для компаний», — отметил Александр Краевой.

Сергей КРАПИВИН

Евгений Федоров:

«Мы продолжаем все проекты по модернизации энергетического комплекса «Норникеля»

«Норникель», несмотря на сложную экономическую ситуацию, заявил о продолжении своей программы по модернизации энергетического комплекса, включающую как реконструкцию генерации, так и обновление топливного и сетевого хозяйства. Подробнее о планах по модернизации производства и сетей журналисту «ЭПР» рассказал вице-президент компании по энергетике Евгений Федоров.

— Евгений Владимирович, какие проекты в энергокомплексе удалось реализовать в прошлом году и за несколько месяцев этого года, а какие пришлось поставить на паузу в сложной geopolитической ситуации?

— Отмечу два самых крупных проекта. Во-первых, мы завершили модернизацию первого энергоблока на ТЭЦ-2 и довели до высокой степени готовности второй блок — планируем запустить его в первом полугодии 2023 года. Во-вторых, в прошлом году закончили полную реконструкцию Усть-Хантайской ГЭС. Для нас это был длинный и большой проект.

Не могу сказать, что какие-то программы мы поставили на паузу. Все развивается. Другое дело, что часть программ пришлось менять из-за действий западных партнеров. С сожалением отправили на перепроектирование блоки для ТЭЦ-3, которую планировали модернизировать по парогазовому циклу. От этой идеи пришлось отказаться, так как турбины необходимого для ТЭЦ-3 типоразмера в России не выпускают. Поэтому возвращаемся к классическому паросиловому циклу. Хотя в целом импортозависимость у нас небольшая.

— Скорректировали ли вы планы по модернизации энергообъектов из-за нынешней экономической ситуации?

— Глобально — нет. Планируем продолжать строительство энергоблоков на ТЭЦ-3. В полном объеме будем реализовывать программу по реконструкции сетей тепло-воздо- и электроснабжения. С небольшой временной паузой приступим к реконструкции Курейской ГЭС.

— На какой срок сдвигается реконструкция Курейской ГЭС?

— Ориентировочно — на полгода. Начнем эту работу в конце 2023–начале 2024 годов и завершим ее к 2030–2031 годам.

— Объем инвестиций в реконструкцию ГЭС останется на прежнем уровне — 10 млрд рублей?

— Возможно, он подрастет. Но на наших планах это, надеюсь, не отразится. Через полгода ситуация с инвестициями прояснится.

— Как проходит обновление газовой инфраструктуры?

— Эти проекты мы не останавливали, и серьезных рисков с точки зрения импортозависимости в них нет. В этом году завершим большой проект по техническому перевооружению сетей газоснабжения второй нитки газопровода на правом берегу Енисея, который длится четыре года. В следующем году планируем по той же нитке перейти на левый берег Енисея и в течение трех лет завершить там модернизацию газовых сетей.

Аналогичный проект связан с конденсатпроводом. В планах — модернизация 3-й и 4-й ниток конденсатпровода.

В общей сложности на модернизацию газовых сетей будет выделено более 100 млрд рублей. Основные работы планируем завершить к 2026–2027 годам.

— Планируете ли в ближайшей перспективе осваивать новые газовые месторождения?

— Острый необходимости в этом нет. Запасов базового для нас Пеляттинского месторождения хватит как минимум до 2040 года. Его запасы — около 200 млрд кубометров газа. Но, безусловно, мы проводим геологоразведку и планируем организовать дополнительное бурение в 2024–2025 годах. Дополнительные скважины появятся на том же Пеляттинском месторождении, а также на Северо-Соленинском месторождении. Геологоразведку планируем провести в районе Мессояхского месторождения.

— На каком срок сдвигается реконструкция Курейской ГЭС?

— Ориентировочно — на полгода. Начнем эту работу в конце 2023–начале 2024 годов и завершим ее к 2030–2031 годам.

— Как идет модернизация топливного хозяйства?



— Этой теме уделяем особое внимание. В прошлом году на модернизацию топливного хозяйства выделили 10 млрд рублей. В этом году сумма будет примерно такой же. Сейчас заканчиваем подготовку проектов реконструкции нефтебаз. Надеемся, что через месяц–два отправим их на главную экологическую экспертизу, а затем, соответственно, и на главную госэкспертизу.

Подготовили проектную документацию, касающуюся хранения аварийного топлива на наших электростанциях. Она уже проходит главную экологическую экспертизу. Надеемся, в конце лета — начале осени 2022 года получим положительное заключение.

В первом квартале этого года завершили большой проект по установке контрольно-измерительной аппаратуры на всех наших нефтебазах. Речь, в частности, идет о датчиках газовоздушной концентрации. Замечу, что небольшую часть «умного» оборудования от компании «Эмерсон», которая прекратила поставки в Россию, получить не успели. Сейчас ищем аналоги на других рынках.

— Входит ли в такую масштабную модернизацию обновление электросетей?

— Да. В прошлом году мы ввели в строй несколько крупных для Норильской энергосистемы подстанций. На линиях меняем деревянных опор на металлические. Отмечу также, что сейчас проектируем новую линию на 220 киловольт, которая соединит Курейскую ГЭС, Усть-Хантайскую ГЭС и Норильск.

— В прошлом году вы рассматривали возможность участия в проектах ВИЭ. Расскажите о планах по развитию «зеленой энергетики».

— Действительно, мы рассматривали возможность развития ВИЭ в двух регионах нашего присутствия: Забайкальском крае и Мурманской области. Норильский промышленный район по своим характеристикам в этот

список не входит. Забайкалье — одно из лучших мест в России для развития солнечной энергетики, там очень большое количество солнечных дней в году. В Мурманской области хорошие условия для развития ветрогенерации, что доказывает строительство Кольской ВЭС мощностью 200 МВт.

Но пока эти планы планами и остаются.

— А в какой стадии находится проект по строительству СПГ-завода?

— В стадии проектирования. С учетом проведения необходимых экспертиз она может продлиться до двух лет. Базовая цель строительства малотоннажного завода — обеспечить бункеровку ледоколов на нашем причале. Предполагается, что эти суда будут двухтопливными — смогут работать и на дизельном топливе, и на СПГ.

— На Петербургском международном экономическом форуме в этом году «Норникель» заключил два соглашения: с Системным оператором ЕЭС и ПАО «Россети Северо-Запад». Какого эффекта вы ждете от этих договоренностей?

— Соглашение с Системным оператором ЕЭС — это дорожная карта по реализации федерального закона «Об электроэнергетике», который недавно подписал Президент РФ Владимир Путин. Речь идет о централизации функций оперативного диспетчерского управления всей энергетикой страны. Мы передаем коллегам оперативно-диспетчерское управление энергосистемой в Норильском промышленном районе.

Мы заранее начали подготовку к передаче, которая произойдет в 2024 году. Для Системного оператора это непростая задача. Необходимо организовать новые каналы связи с учетом специфики работы в Норильском промышленном районе.

Что касается соглашения с «Россети Северо-Запад», то оно полностью отвечает нашей концепции

по декарбонизации. Отказ от сжигания мазута на котельной в Мончегорске и переход на электрическую котельную позволит снизить выбросы CO₂ в атмосферу на 400 тысяч тонн в год. Сейчас старая котельная ежегодно сжигает 100 тысяч тонн мазута и выделяет до 500 тысяч тонн углекислого газа, являясь основным источником загрязнения в периметре Кольской ГМК. Вместе с инвестором проекта — компанией «Россети Северо-Запад» — мы надеемся, что нам удастся реализовать его в течение 3–4 лет.

Придерживаясь концепции по декарбонизации, мы намерены внедрять технологии, которые позволят нам к 2028 году дополнительно сократить выбросы парниковых газов на 1 млн тонн. И здесь речь идет в первую очередь об интенсификации программы энергосбережения. В среднесрочной перспективе видим большой потенциал в технологиях улавливания и захоронения CO₂. В России, к сожалению, в промышленном масштабе такого опыта нет, ведутся лишь отдельные изыскания. Концентрация CO₂ в уходящих газах на некоторых наших переделах позволяют применять подобные технологии достаточно эффективно.

— Как реализуется еще одна экологическая инициатива «Норникеля» — проект по мониторингу состояния вечной мерзлоты?

— Успешно. К концу этого года доведем оснащение соответствующими датчиками критически важных производственных объектов до 90%. А с начала реализации проекта в 2021 году в общей сложности мы пробурили 416 скважин, разместили контрольные приборы на 340 зданиях и сооружениях. Установили 716 инклинометров, которые ведут наблюдение за деформационным поведением фундаментов всех типов. Инвестиции в проект только на первом этапе составили около 1,4 млрд рублей.

Беседовал
Сергей КРАПИВИН



Водородная генерация в России: фантастика или уже реальность

Часто техническая новинка разделяет специалистов на яростных противников и не менее активных сторонников. Использование водорода в качестве топлива уже много лет вызывает активные дискуссии профессионального сообщества. В СМИ и в соцсетях, доказывая свою правоту, люди разве что на дуэли друг друга не вызывают. И тут — неожиданная новость. Оказывается, группа ученых из петербургского Политехнического университета выяснила, что использование водорода на ТЭС в качестве топлива может решить сразу несколько технологических и экологических задач.

Специалисты Политеха проанализировали существующие и разрабатываемые технологии использования, транспортировки и хранения водорода применительно к действующим ТЭС.

Цель проста — выработать рекомендации для реализации проектов по апробации использования водорода в качестве топлива.

Вывод: промышленное внедрение технологии остается открытым вопросом. Прежде всего из-за того, что пока в этих проектах «не сводится дебет с кредитом», иначе говоря — ну слишком это дорого. Однако ученые уверены, что отставать в развитии технологий недопустимо, поскольку уже в недалеком будущем использование водорода в качестве топлива может стать рентабельным. А теперь — подробности.

Из мусора и метана

Согласно исследованию ученых из СПбПУ, одним из наиболее перспективных методов получения водорода на действующих ТЭС является газификация альтернативного топлива. В данном случае речь идет о производстве водорода из твердых коммунальных отходов (ТКО), которые подвергаются термическому разложению в газогенераторе, в результате чего получается синтез-газ, содержащий в том числе и водород. Старший преподаватель Высшей школы атомной и тепловой энергетики (ВШАиТЭ) СПбПУ Дмитрий Трещев

подчеркивает, что многое зависит от фракционного состава ТКО, но, по предварительным оценкам, доля чистого водорода в выделяемом синтез-газе может составлять до 16%.

«Данная технология является ярким примером утилизации

пар подмешивается к метану, и в результате термического разложения выделяется синтез-газ, состоящий из углекислого газа (CO_2), который впоследствии улавливается, и водорода. Тепловой насос в данном случае не обходим для предварительного

разделения паром в установке ПКМ.

«Помимо непосредственно производство водорода такой метод позволяет отчасти решить проблему недозагрузки промышленных отборов на современных ТЭС, — отмечает доцент ВШАиТЭ, к. т. н., Аникина Ирина. — В рамках данного метода нами было предложено две схемы выделения установки ПКМ на Петровской ТЭЦ: с отбором производственного пара от турбины ПТ-60-130/13 и отбором из коллектора острого пара котельных агрегатов».

Как рассказали ученые, удельные расходы условного топлива на производство водорода еще предстоит оценить (разработка методики, позволяющей рассчитать эти показатели, уже ведется), однако очевидно, что комбинация указанных методов в рамках одной ТЭС уже позволяет решить

Александр Калютик отмечает, что в теории ТЭС могут работать и на чистом водороде, однако в настоящее время парогазовых установок, работающих на чистом водороде, ни на российском, ни на мировом рынках нет. Кроме того, сжигание чистого водорода может обойтись существенно дороже, нежели использования топливных элементов. При условии развития технологий и снижения себестоимости производства, транспортировки и хранения водорода топливные элементы вполне можно будет использовать и на более мощных энергоблоках. «Здесь может сработать эффект масштаба — чем больше топливных элементов, тем больше мощность станции, соответственно, себестоимость генерации будет меньше. Всего несколько десятилетий назад и атомная генерация считалась дорогой и неэффективной, однако сейчас, с развитием технологий, она стала одной из самых перспективных. Думаю, что то же самое происходит и с водородной энергетикой», — полагает Александр Калютик.

Зарождающийся рынок

По разным оценкам, потребление водорода на внутреннем российском рынке к 2030 году может составить от 60 до 100 млн тонн, а к 2050-му — до 600 млн тонн. В связи с текущими геополитическими событиями и санкционными ограничениями эксперты полагают, что сейчас необходимо переориентироваться не только на азиатские страны как возможных импортеров водорода, но и на внутренних потребителей. Поэтому одна из главных научных задач заключается в разработке технологий, способных сделать водородное топливо рентабельным для внутренних потребителей.

«Говорить о масштабном использовании водорода в качестве топлива для генерирующих мощностей пока преждевременно, — соглашается Дмитрий Трещев. — Рентабельность данного топлива будет зависеть от нескольких факторов, например, будет ли введена плата для промышленных предприятий за выбросы CO_2 и насколько удастся снизить себестоимость производства самого водорода».

По словам Ярослава Владимира, несмотря на то что в настоящее время прикладные разработки в области водородной энергетики отошли на второй план, научные разработки должны быть продолжены. «Мы не должны отставать в технологическом развитии от других стран, чтобы быть конкурентоспособными. Это касается не только электроэнергетики, но и, например, автомобильного транспорта. Исследования уже подтверждают, что КПД двигателей на водороде в два раза превосходит КПД двигателей внутреннего сгорания. Водородный рынок только зарождается, и важно вовремя занять нишу на нем», — уверен Ярослав Владимиров.

Что нужно для эффективности

Вместе с тем сжигание водорода на ТЭС, даже в небольшом количестве, — лишь первый, экспериментальный этап развития водородной генерации, поскольку тепловая энергетика, основанная на сжигании органического топлива, имеет низкую эффективность. По мнению ученых СПбПУ, в контексте использования водорода в энергетике будущее не за газовыми турбинами, в которых сжигают водород, а за топливными элементами. «Если мы говорим о преобразовании энергии водорода в электроэнергию, например, посредством электрохимической конверсии, то в данном случае КПД достигает 60%, что уже сопоставимо с КПД современных парогазовых установок», — поясняет Дмитрий Трещев.

Энергетические акции зарядились дивидендами

Те, кто инвестирует в российские акции, не могут обойти сектор электроэнергетики. Дивиденды по итогам 2021 года озвучили уже многие энергокомпании. Давайте посмотрим — чем порадуют акции своих держателей. А порадовать есть чем, доходность больше 10% здесь найти можно (при ключевой ставке ЦБ РФ 9,5% это совсем не плохо). К тому же если подсуетиться, то можно еще успеть увеличить доходность инвестиций.

Сила денег

Без акций энергокомпаний просто невозможно составить сбалансированный портфель вложений. Базы данных подсказывают, что для свободной покупки доступны 73 ценные бумаги. В этот перечень входят как самые ликвидные («голубые фишки») и относительно ликвидные, так и экзотика, которую сложно купить и еще сложнее продать по адекватной цене. Если убрать последнюю и ограничиться лишь первыми двумя категориями, то можно насчитать 48 ценных бумаг.

того, согласно законодательству, собрания акционеров могут уменьшить дивиденды, которые предлагают члены совета директоров, вплоть до отказа от выплаты. Вот проголосовать за повышение предложенных дивидендов нельзя. Обычно акционеры механически утверждают дивиденды. В этом году вероятны неприятные сюрпризы (например, директора отзывают предложения по дивидендам или акционеры проголосуют «против»).

Кстати, «Юнипро» не будет платить дивиденды по итогам 12 месяцев 2021 года, но так как промежуточные дивиденды

ЭМИТЕНТ	ЦЕНА АКЦИИ, РУБ.	ДИВИДЕНД, РУБ.	ДИВИДЕНДНАЯ ДОХОДНОСТЬ, %	ДАТА ДИВИДЕНДНОЙ ПЕРЕПИСИ
ОГК-2	0,641	0,0966	15,1	11.07.2022
Россети Центра и Приволжья	0,207	0,0278	13,4	27.06.2022
Россети Урал	0,188	0,0249	13,2	28.06.2022
Россети Ленэнерго, привилегированные акции	136,25	21,22	15,6	10.06.2022
Юнипро, за 9 мес. 2021г.	1,274	0,19	14,9	17.12.2021
ТГК-1	0,0088	0,00113	12,8	18.07.2022

Источник: информация компаний, собственные расчеты автора.

В секторе четко выделяют три сегмента: генерирующие компании, сетевые компании, сбытовые компании. По-настоящему ликвидные бумаги встречаются только в первых двух. Разнообразные энергосбыты — сегмент очень специальный.

Сила инвестиций в энергетику — в надежности. Стабильная деятельность, контроль государства, низкий риск банкротства. Минусы — обратные стороны этих достоинств. Контроль государства оборачивается ограничением рентабельности. Монопольный характер сектора предполагает жесткое регулирование.

Известные сложности, с которыми столкнулась Россия в 2022 году, не обошли сектор стороной: нежелание стран ЕС покупать в РФ энергию; сложности с закупками оборудования. Это первые, самые очевидные вещи.

СКОЛЬКО В РУБЛЯХ, КОПЕЙКАХ, ДОЛЯХ КОПЕЕК

Посмотрим, на какие дивиденды можно рассчитывать. В таблице приведены данные по обыкновенным акциям компаний и привилегированным «Россети Ленэнерго». В большинстве своем размеры дивидендов пока не утверждены собранием акционеров.

Нужно отметить, что курс акций сильно колеблется. Поэтому значения дивидендной доходности могут изменяться. Кроме

уже выплачены, то в таблицу компания попала.

Имеет смысл обратить внимание на даты дивидендных отсечек. Если успеть купить бумагу, когда список лиц на получение дохода еще не составлен, то это совсем не то, когда момент уже упущен. Грубо говоря, на горизонте ближайших 13 месяцев дивиденды по ТГК-1 есть шанс получить два раза, а по «Ленэнерго» — лишь один раз.

КАК УВЕЛИЧИТЬ ДОХОДНОСТЬ

Игра «купить ценную бумагу под получение дивиденда» имеет ряд особенностей.

Казалось бы, все просто: если банк платит проценты за время нахождения средств на вкладе, то чтобы получить дивиденд за год, достаточно просто быть в реестре на момент отсечки. Хоть накануне стань владельцем акции, выплата положена в полном объеме. Нужно только не забывать, что на переоформление собственности нужно время (на Московской бирже — 2 рабочих дня).

Также после закрытия реестра, как правило, акции падают в цене, обычно на величину дивиденда. Но это не экономический закон, на практике дивидендный разрыв (гэп) может быть и больше, и меньше дивиденда.

Но, в целом, при покупке акций на долгие годы, использовать стратегию покупки под дивиденды может быть выгодно.

Алексей МИРОНОВ

МНЕНИЯ:

Дмитрий Пучкарев, эксперт по фондовому «БКС Мир инвестиций»:

«В предыдущие годы акции энергетического сектора показывали в среднем более низкую доходность в сравнении с индексом Мосбиржи. В 2022 году ситуация поменялась — отраслевой индекс электроэнергетического сектора с начала года теряет 26% против 40% у индекса Мосбиржи. Более сильная динамика обусловлена тем, что компании сектора в большинстве своем продолжили выплачивать дивиденды, в то время как многие российские компании от выплат отказались.

В 2022 году лучшую динамику показывают акции «РусГидро» (+8,9%), ОГК-2 (+1%), «Ленэнерго-ап» (-17%, но +13% дивдоходности). Сильнее других просели: «Юнипро» (-54%), «Россети» (-51%), ФСК ЕЭС (-49%).

Отрасль электроэнергетики относится к защитным секторам экономики, бизнес стабилен и слабо меняется от года к году. Дивиденды за 2021 год нельзя назвать намного более крупными относительно прошлых лет. По итогам 2022 года не исключено, что размер выплат снизится из-за влияния макроэкономической турбулентности, но сильную просадку ожидать не стоит.

Наиболее привлекательный сектор сейчас генерация. Сегмент выглядит более выигрышно в сравнении с низкомаржинальным сбытом и сетевыми компаниями, которые страдают от высоких капитальных затрат.

Пока были озвучены лишь намерения покинуть рынок, о фактических сделках заявлений не было. Уход иностранных инвесторов — негатив для отрасли, так как это будет тормозить привлечение инвестиций и развитие новых проектов».

Александр Ковалев, аналитик ФГ «Финам»:

«З а последний год акции электроэнергетики на российском рынке смотрелись немного лучше широкого рынка: потери индекса электроэнергетики составили 37,8% против 40,3% по Индексу Мосбиржи. Однако при столь существенном падении говорить о проявлении «защитной» природы сектора просто неуместно.

В числе относительно ликвидных фишек лучше других себя проявили привилегированные акции «Ленэнерго» (+1,62%), а также «РусГидро», которая потеряла лишь 3,72% на фоне куда более значительного снижения конкурентов. Главными аутсайдерами стали ФСК ЕЭС (-62,16%), «обычка» «Россетей» (-58,50%) и «Юнипро» (-59,54%).

На горизонте 5 лет на отечественном рынке сейчас действительно сложно строить какие-либо прогнозы. Для сектора эти годы станут невероятно сложными, а список рисков, обострившихся с конца февраля текущего года, очень длинный. Здесь и высокая инфляция, которую будет непросто перенести в тарифы. И уход зарубежных поставщиков, который требует корректировок ремонтных и инвестиционных программ. И ухудшение платежеспособности потребителей.

Сильнее всего пострадает ВИЭ-генерация, темпы роста которой и до этого не казались впечатляющими. Мы не исключаем снижения финансирования программы ДПМ ВИЭ, а перенос сроков строительства ВЭС и СЭС кажется неизбежным. Осложняется ситуация тем, что многие объекты ВИЭ строились силами компаний с иностранным участием, которые объявили о желании покинуть российский рынок («Энел Россия», «Фортум»). «РусГидро» же выглядит фаворитом в электроэнергетическом секторе, что на первый взгляд парадоксально, с учетом того что компания попала под санкции западных стран. Это во многом объясняется уникальным бизнес-профилем, который дает компании возможность участия в строительстве ГЭС в странах СНГ. При этом «РусГидро» практически не взаимодействует с недружественными странами, в отличие от того же «Интер РАО», в связи с чем потоки выручки компании выглядят относительно защищенными».

Николай Вавилов, специалист департамента стратегических исследований консалтинговой компании Total Research:

«Л ето 2022 года можно в принципе вычеркнуть из жизни фондового рынка России. Во-первых, на рынке толком нет ликвидности, во-вторых, непонятно, что с дивидендами у большинства компаний, в-третьих, будущее этих компаний после санкций и остановки поставок оборудования на долгосрочном и среднесрочном горизонте выглядит довольно туманным.

Но если смотреть на то, что есть сейчас, то наиболее интересными фишками кажутся дочерние предприятия «Газпрома», к примеру, ТГК-1 или ОГК-2, которые хороши и в плане дивидендной доходности. Стабильно и понятно выглядит «Мосэнерго» — здесь всегда будет стабильный спрос на электроэнергию, который постоянно растет. Если «Интер РАО» в ближайшие года-два пересмотрит дивидендную политику и станет выплачивать не 25% от чистой прибыли, а 50%, то компания станет топовой дивидендной фишкой на рынке».

Из альтернативной энергетики лучше всего смотрится «РусГидро», в том числе и в плане перспектив — объем инвестиций компания только наращивает, и на горизонте трех-пяти лет сможет пожинать плоды своей текущей инвестпрограммы.

До выхода европейцев с рынка интересны были «Энел» и «Юнипро», но сейчас на некоторое время из-за отсутствия дивидендов эти компании потеряли актуальность. А «Энел» и вовсе может в ближайшем будущем начать работу в каком-то ином виде, отличном от текущего, поскольку акционером компании являлся холдинг из Италии».

Целевой показатель социальной газификации 83% к 2030 году — это максимально технически возможный уровень с учетом не только сетевой газификации, но и альтернативной — с использованием СПГ (сжиженного углеводородного газа) и СУГ (сжиженного природного газа). Такой точки зрения придерживается председатель Комитета Госдумы по энергетике Павел Завальский

«Дорожной картой» социальной газификации предусмотрено использование СПГ как альтернативного экологичного источника энергии в тех субъектах, где исходя из результатов оценки экономической эффективности трубный газ не может быть основным источником энергии.

СУГ также определен «дорожной картой» социальной газификации в качестве альтернативного источника энергии. Существует целевой показатель увеличения производства СУГ до 25 млн тонн в год, что даст достаточные объемы для газификации. В таких регионах, как Бурятия, Тыва, Хакасия, Забайкальский край, Красноярский край, Амурская область, Мурманская область, Еврейская автономная область, СУГ — практически единственный вид экологичного газового топлива.

СДЕРЖИВАЮЩИЙ ФАКТОР — ЦЕНА

«Каждый из этих вариантов имеет свои технологические преимущества, ресурсную базу и вполне осуществим с технической точки зрения даже в нынешних условиях санкционного давления. При этом экономически альтернативная газификация с использованием СПГ и СУГ выходит значительно дороже сетевой, — уверен **Павел Завальский**. — В случае с использованием для газификации СПГ затраты на сжижение газа, его транспортировку и регазификацию должны по факту ложиться на плечи конечного потребителя. Стои-

Альтернативная газификация

и оборота баллонов, что делает ситуацию попросту опасной.

Соответственно, для сохранения критерия социальности газификации потребуется разработка мер государственной поддержки. В первую очередь необходимо определить экономическую модель альтернативной газификации СПГ и СУГ, разработать объективные топливно-энергетические балансы для каждого конкретного региона», — подчеркнул председатель Комитета Госдумы по энергетике в ходе круглого стола «О газификации субъектов РФ с использованием альтернативных источников энергии».

Не руби СУГ

СУГ получают при переработке попутного нефтяного газа, нефти, газового конденсата, природного газа, напомнил **заместитель директора департамента нефтегазового комплекса Минэнерго РФ Артем Верхов**. Объем производства СУГ ограничен объемами перерабатываемого углеводородного сырья и составляет порядка 16 млн тонн в год. На внутреннем рынке потребляется примерно две трети производимых объемов СУГ как сырье для нефтехимии и моторное топливо, около 600 тысяч тонн (3,5%) используется на нужды населения. Как основной энергоноситель для нагрева воды и приготовления пищи СУГ применяется в 5,5 млн домохозяйств в 55 тысячах населенных пунктов. Доставка и хранение СУГ осуществляются в специальных сосудах под давлением, их выпуск и эксплуатация освоены.

По сравнению с природным газом СУГ более дорогой энергоресурс, как в части про-

Основа локальной газификации

Объем производства СПГ ограничен только располагаемыми мощностями по его производству и составляет в России почти 30 млн тонн. Из них на долю малотонажных заводов СПГ в 2021 году приходилось немногим более 122 тысяч тонн, из которых 17 тысяч тонн было направлено на нужды газоснабжения.

Мини-заводы СПГ становятся основой для развития локальной газификации на расстоянии до 500 км. Сейчас в России имеется 21 система приема, хранения и регазификации СПГ. Доставка СПГ осуществляется преимущественно в криогенных танк-контейнерах. СПГ является более перспективным ресурсом для автономной газификации. В России сегодня за счет СПГ газифицировано 7 населенных пунктов (шесть — в Пермском крае, один — в Свердловской области) и 1,5 тысячи квартир и домовладений.

Минэнерго России, другими проильными органами власти и компаниями реализуется «дорожная карта» по развитию рынка малотонажного сжиженного природного газа и газомоторного топлива в Российской Федерации на период до 2025 года. Ее реализация позволит снизить капитальные затраты на строительство мини- заводов СПГ и объектов потребления по малотонажному производству СПГ на 30%.

Важным направлением развития СПГ-газификации является формирование новых центров потребления газа на базе «якорных потребителей» (котельные, небольшие промышленные потребители, транспорт). А также развитие сети криоАЗС и субсидирования строительства малотонажных СПГ- заводов. Это поможет обеспечить окупаемость малотонажных заводов по производству СПГ. И, как следствие, даст возможность для эффективного использования данного ресурса для газификации удаленных населенных пунктов.

«Таким образом, работа по альтернативным экологичным источникам энергии с учетом экономической эффективности в регионах с отсутствующей магистральной газовой инфраструктурой продолжается. Ожидаем завершения регионами подготовки прогнозных ТЭБ, после чего перейдем к проработке «пилотных» проектов для возможного дальнейшего масштабирования технико-экономических решений для развития автономной газификации», — считает Артем Верхов.

«Сегодня нормативная база газовой отрасли, во многом заточенная именно под трубный газ, отстает от требований, которые возникают в связи с реализацией задачи максимальной социальной газификации всеми видами газа», — уверен **руководитель рабочей группы по альтернативной газификации при Российском газовом обществе Кирилл Молодцов**.

Материалы подготовил
Евгений ГЕРАСИМОВ

Перспективы импортозамещения: Новые отечественные технологии для газификации

Ускорение темпов подключения новых потребителей, особенно проведения доказывания непосредственно в границах земельных участков, остается крайне важной задачей. И несмотря на вызовы, с которыми столкнулись российские предприятия, отечественные производители оборудования для газификации способны с ними справиться и завоевать новые ниши, заняв место ушедшего западного бизнеса.

Сегодня уровень газификации в России оценивается в 72%. По данным заместителя **министра энергетики Павла Сорокина**, процесс значительно ускорился после запуска программы социальной газификации, которая предусматривает, что в районах, где проложены магистральные трубопроводы, стоимость подведения сетей к границам частных земельных участков оплачивается государством.

Право на участие в программе имеют более 2 млн домохозяйств, оценил потенциал социальной газификации Павел Сорокин в ходе стратегической сессии «Импортозамещение и меры поддержки предприятий газовой промышленности».

В качестве проблемы, сдерживающей активную газификацию, он назвал высокую стоимость оборудования, в частности датчиков, труб и прочего оборудования, необходимого для проведения газификации. Такая ситуация сложилась вследствие санкций, затрудняющих поставки заграничных комплектующих.

Для успешной реализации программы газификации в разы должно быть увеличено производство котлов, труб и другого газового оборудования, считает **генеральный директор «Газпром межрегионгаза» Сергей Густов**.

По его мнению сегодняшняя ситуация стала вызовом для отечественной промышленности, и предприятия сейчас сталкиваются с трудностями, связанными с разрывом логистических цепочек и ростом цен на комплектующие.

При этом, по словам Сергея Густова, сложностей не так много, как хотелось бы недоброжелателям. И российские компании способны с ними справиться и завоевать новые рынки, заняв место ушедшего западного бизнеса.

В частности, уже удалось заменить на отечественные задвижки с обрезиненным клином, которые применяются в качестве запорных механизмов с высоким показателем герметичности.

Одним из шагов к импортозамещению стало создание переносного программно-технического комплекса, предназначенного для определения технического состояния пунктов редукционирования газа с передачей измерений в информационно-аналитическую систему. Сейчас идут испытания системы телемеханики крановых узлов. Уже три компании заявили о готовности поставлять полипропиленовые фитинги.

«В то же время существует и ряд нерешенных проблем. В частности, это касается поставок регуляторов давления газа, которые поставлялись из ЕС и попали под санкции. Есть риски с мембранный, с телеметрией узлов учета. Есть необходимость в строительстве заводов по производству полипропиленовой трубы и газовых плит. Нам есть над чем работать», — сказал глава «Газпром межрегионгаза».

В случае с использованием для газификации СПГ затраты на сжижение газа, его транспортировку и регазификацию должны по факту ложиться на плечи конечного потребителя. Стоимость получится значительно выше, чем с сетевым газом. При этом оптовая цена на СУГ отличается высокой волатильностью.

мость получится значительно выше, чем с сетевым газом.

Стоимость кубометра, по расчетам, может составить в разных регионах от 30 до 70 рублей в зависимости от транспортной схемы, удаленности и сезонности завоза. А это сопоставимо со стоимостью моторных топлив.

При этом оптовая цена на СУГ отличается высокой волатильностью. Хотя сегодня она составляет менее 10 руб. за кг, на пике стоимости достигала 45 руб. за кг. Это делает применение СУГ и СПГ для нужд отопления проблематичным с точки зрения экономики. Кроме того, остро стоит проблема отсутствия государственного регулирования как оборота собственно СУГ, так

изводства, транспортировки и хранения, так и использования для создания высокой добавленной стоимости в нефтехимии.

И если решение об отказе от регулирования оптовых цен уже принято, то конечные розничные цены на СУГ для бытовых нужд населения продолжают оставаться регулируемыми. Они устанавливаются региональными энергетическими комиссиями или региональными службами по тарифам и ценообразованию. Это может в условиях скачка оптовых цен приводить к выпадающим доходам местных ГРО. Поэтому Минэнерго России последовательно выступает за решение этой проблемы инструментами, доступными государственному бюджету.

В Советском Союзе экологии, как и секса, не было. В России она появилась, но о ней говорят либо со вздохом, либо с глубоким вздохом. А в правительственно-ную повестку она попала к 2010 году. За прошедшее 10-летие значимость вопросов, связанных с экологией, лишь возрас-тала.

Э тому направлению по- надобился куратор, который смог бы создать работоспособную систему практически с нуля. На эту должность в 2020 году была назначена **вице-премьер Виктория Абрамченко**. Срок не- большой, но, судя по действиям, предпринимаемым ею, экология уже кажется не столь безнадежным делом ни для вице-премьера, ни для страны в целом.

На государственную службу Абрамченко поступила после окончания Красноярского государственного аграрного университета и Российской академии государственной службы при Президенте РФ в 1998 году. Это был Комитет по земельным ресурсам и землеустройству (Роскомзем). С тех пор ее жизнь неразрывно «связана с землей». Абрамченко работала в Роснедвижимости, Министерстве сельского хозяйства, а также в Минэкономразвития, где руководила Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии. А в январе 2020 года стала вице-премьером.

Из-под воды достанет

В роли вице-премьера Виктории Абрамченко сразу пришлось решать проблему, не терпящую отлагательств, — ликвидировать последствия экологического бедствия в Усолье-Сибирском, которое в 2018 году было объявлено зоной экологического бедствия и называлось в прессе не иначе как «Сибирский Чернобыль». Здесь на площади более 600 гектаров еще с 30-х годов Советского Союза было расположено одно из крупнейших и вреднейших производств. Когда в 2010-х годах большая часть предприятий, расположенных здесь, обанкротилась, никто и не подумал расчищать ядовитые завалы: цистерны с отходами высшего класса, ртутные хранилища, огромные запасы опасных реагентов. Все это просачивалось в почву, испарялось и отправляло протекающую поблизости Ангару.

В 2018 году территорию объявили зоной экологической катастрофы, и начались работы по ее очистке от химикатов. Говоря о причинах этой трагедии, Абрамченко поясняет: «У нас есть два реестра в стране. Реестр, за который отвечает Ростехнадзор (это опасные производства), и реестр, за который отвечает Росприроднадзор. Эта промышленная площадка (в Усолье-Сибирском. — Прим. ред.) исчезла из реестра Ростехнадзора, а в реестр Росприроднадзора не попала. Все про нее знают, но с точки зрения государственных ин-



Разобрать завалы экологии

струментов влияния она оказалась между двумя реестрами».

Поясняя нынешнее состояние территории, Виктория Валерьевна рассказывает: «Здесь много сюрпризов, которые обнаруживаются по принципу “ткнули в землю лопату”. Сколько лет потребуется на полное восстановление территории, вице-премьер оценить не берется: «Проект, я думаю, будет корректироваться по мере обнаружения таких “сюрпризов”».

Для предотвращения подобных аварий нужен правовой инструмент, уверена Абрамченко: «Мы уже готовим предложения по изменению законодательства в связи с ситуацией в Усолье-Сибирском. Сейчас обсуждаем введение обязательства собственника провести ликвидацию накопленного экологического вреда при выводе из эксплуатации, консервации, смене деятельности предприятия. И, разумеется, нужно ввести контроль со стороны Росприроднадзора при осуществлении приемки таких работ. Нужен определенный финансовый резерв — либо самого предприятия, либо платежей в бюджет, которые пойдут на такую уборку».

На сегодня основной задачей Абрамченко, кроме «гасить экологический пожар», является создание законодательного и исполнительного механизмов для решения проблем экологии. Учитывая, что до недавнего времени у нас в этой сфере было «чисто поле», задача, стоящая перед вице-премьером, не кажется тривиальной.

Эта нормативная база может быть задействована и для решения иной задачи — расчистки прибрежных районов от затопленных кораблей. Только на Дальнем Востоке «затопленников» около 250. Причиной их появления стала статья 130 Гражданского кодекса, которая гласит, что затопленный корабль — это недвижимое имущество. «Мы должны заставить собственников эту недвижимость поднять со дна и утилизировать». Было принято

дву направленное решение. С одной стороны, собственникам уже затопленных кораблей было предложено либо поднимать их и утилизировать, либо платить штраф в 20 млн рублей — примерная сумма расходов на подъем.

Одновременно государство дотирует такие работы в размере более 1 млрд рублей с целью привлечь сюда частный бизнес. Кроме затопленных кораблей, с помощью этого же законодательного инструмента планируется утилизировать брошенные промышленные площадки, отработанные нефтяные скважины. Всего более 29 тыс. объектов, которые вошли в федеральную программу «Большая уборка».

Доходные отходы

«В России никогда не было нормативных актов, регулирующих климатическую повестку или выбросы парниковых газов. Были меры по энергоэффективности, отдельные решения по энергопереходу. И этим все ограничилось. Теперь принимается комплексное регулирование» — поясняет сложившуюся ситуацию вице-премьер.

Например, федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» разработан в дополнение к уже действующему «Экология». Последний решает проблему только бытового или коммунального мусора. Это 60 млн т в год. Цифра внушительная, но она теряется на фоне промышленных отходов, которые вырабатываются всеми российскими предприятиями: более 8 млрд тонн в год. Для чего и понадобилась новая программа применения вторичных ресурсов и сырья, охватывающая сразу несколько отраслей: строительство и ЖКХ, промышленное производство, сельское хозяйство.

На реализацию всего проекта до 2025 года направят около 10 млрд рублей. В проекте шесть направлений: сокращение образования отходов, создание инфраструктуры

по сбору отходов для вторичной переработки, стимулирование использования вторичных ресурсов, ограничение оборота неэкологичной упаковки, создание системы прослеживаемости движения отходов и экопросвещение.

«В первую очередь необходимо организовать возвращение в хозяйственный оборот полезных компонентов, которые возможно извлечь из отходов производства и потребления. Максимальное количество отходов должно превращаться во вторсыре», — поясняет свое видение основных задач проекта Виктория Абрамченко. По ее словам, правительство ставит цель к 2030 году добиться использования 40% вторичных ресурсов в строительстве, 50% — в сельском хозяйстве, 34% — в промышленности. Эти цифры вполне сравнимы с зарубежными показателями: в Германии во вторичный оборот вовлекается 68% отходов, а в Швеции — 49%.

Если говорить об отраслях, куда должны прийти новые технологии переработки вторичных ресурсов, то лидером, конечно, является недропользование, которое ежегодно «поставляет» до 6,5 млрд отходов (из общей цифры 8 млрд по всем отраслям!). По мнению Абрамченко, это совершенно «чудовищная цифра». «Эти отходы должны стать вторичным материальным ресурсом — они могут использоваться как в рекультивации земель, в самом недропользовании, так и в строительном комплексе».

Еще один кладезь вторичного сырья — электроника. «По статистике, в мире это один из самых быстрорастущих видов отходов. Он прирастает примерно в год на 3–4%. По данным, например, китайских экспертов, извлечение золота, серебра, палладия, платины из электроники в 13 раз эффективнее, чем получение этих же видов редкоземельных металлов из руды. Соответственно, я считаю, это тоже такие низко висящие плоды. Работа с бытовой техникой и электроникой необходима, нужно создавать мощности и применять соответствующие технологии», — поясняет Виктория Абрамченко перспективность направления.

А внедрение новых технологий в процесс переработки отходов станет заботой создаваемых для этих целей экотехнопарков. В России планируется построить восемь таких объектов. Они придут на смену давно устаревшим свалкам или полигонам, как их любят называть для благозвучия.

Первые наглядные результаты реализации программы «Экология» уже стали заметны: к октябрю 2021 года ликвидировано 29 свалок в границах городов, площадью почти 350 гектаров. Экологический эффект в связи с этим ощутили более 2 млн человек.

Выбросы любят счет

К началу этого года правительство подготовило федеральную научно-техническую программу в области экологического развития России и климатических изменений до 2030 года. Объем финансирования — 5,9 млрд рублей на ближайшие 3 года. По словам Абрамченко, «программа направлена на создание науч-

емых технологических решений в сфере экологической безопасности, улучшения состояния окружающей среды, изучение климата и механизмов адаптации к его изменениям».

Одной из первоочередных задач определено создание системы мониторинга парниковых газов, в том числе «черного углерода» в атмосферном воздухе. А также построение экономико-математической модели для прогнозирования изменений климата и управления связанными с этим рисками. Все это даст возможность проводитьзвешенную национальную политику в области борьбы с углеродными выбросами. А самое главное — аргументированно отстаивать свою позицию по вопросам, связанным с развитием энергетики.

В прошлом году одним из основных вопросов было признание атомной энергетики низкоуглеродной. Аргументация в защиту этой точки зрения была изложена в докладе Абрамченко президенту о продвижении российских интересов на международной арене.

А к началу этого года два тезиса из этого доклада подхватили в Евросоюзе, где причислили атомную энергетику к низкоуглеродным отраслям. А отрасли экономики разбили на «чистые» и «нечистые» в зависимости от уровня вреда, наносимого экологии. В прошлогоднем докладе правительства России это называлось «привлечение «зеленых» капиталовложений путем обозначения секторов и регионов с благоприятным инвестиционным климатом для них». Так что мы идем с соседями близкими тропинками к одной цели — безуглеродному будущему.

Однако расхождение с ними — вещь неизбежная хотя бы потому, что у России есть такой источник энергии, как газ. И даже внутри страны существует потенциал для развития газовой отрасли. На совместном совещании с энергетиками, посвященном вопросам газификации Сибири, Виктория Абрамченко проиллюстрировала это цифрами. По ее словам, при текущем суммарном уровне добычи — порядка 17 млрд кубометров газа в год — потенциальный спрос на газ в регионах может достигать 22 млрд куб. м. Переход на газ помогает решить экологические задачи. «Проблема качества воздуха во многих регионах связана не только с промышленными выбросами, но и с использованием угля при отоплении. Для городов с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха вопрос газификации и альтернативных источников стоит особенно остро» — отметила Абрамченко.

Причем правительство четко заявило, что при изменениях экономической ситуации в стране никаких снижений объемов финансирования этих программ оно не рассматривает. «Экология — это благополучие наших людей, это комфортная среда для жизни. И причем экология важна для крупных мегаполисов, и там важно снижение выбросов в атмосферный воздух. Все проекты мы будем продолжать» — поясняет Виктория Абрамченко

Бренд и символ «Сделано в России» в этом году пополнился еще одним образцом: на полях недавнего Петербургского международного экономического форума появилась электронная девушка Дуняша, или киберкафе в лице одного робота. Она стала одним из самых упоминаемых героев ПМЭФ-2022.

Что будете заказывать?

Сервоприводная Дуняша покорила гостей ПМЭФ



Свой или чужой?

Несмотря на то что в России относительно недавно начали работу десятки цифровых сервисов и специальных роботизированных проектов, все это уже обсуждается на уровне подъема бизнес-патриотизма по всей стране. Согласно исследованию ВЦИОМ, 68% населения РФ уверены, что российские компании смогут заместить иностранные в полном или в большем объеме, 66% предпочут российские товары иностранным, а 57% уверены в превосходстве качества отечественных товаров над иностранными. Ну что ж, возможно, в этом есть правда и перспектива, в том числе и для роботов с отечественной «пропиской».

Как известно, понятие «искусственный интеллект» возникло в научной среде, и только потом оно перешло в разряд фантастических явлений, обрасти моножеством трактовок, переходящих в мистику и далеко не в практику. Прошло время и ИИ проник во все сферы жизни, хотя его очередные воплощения по-прежнему пугают и шокируют общественность. Например, нынешняя героиня ПМЭФ Дуняша вызвала неоднозначную реакцию у многих участников: Ксения Собчак, про-комментировала ее как пугающее человкоподобное существо, которое человеком не является. Может быть, мы еще не настолько познакомились с новыми технологиями, чтобы принимать их за своих?

Блондинка за прилавком

Итак, «Дуняша» — робот в виде девушки со светлыми волосами и в розовом платье в горошек, она стоит за прилавком, готовит кофе, беседует с гостями и рекомендует

им даже сделать ссылку на себя в соцсетях.

Создатели человекоподобного робота — компания «Промобот» — российский производитель автономных сервисных роботов, и фирма «Робин Гуд Роботикс». К слову, настоящее имя этого робота Донна, но она предпочла называть себя Дуняша. По информации авторов проекта, в образце удачно совмещены доступная ценовая политика, живое общение с роботом-супермоделью, эмоциональный интеллект и технологии. Ро-

разработчики отметили, что главным отличием роботизированного комплекса является социальный интерфейс в виде человкоподобного робота-кассира. В качестве электронного продавца компания «Промобот» использует новую модель дроида Robo-C-2, которую анонсировали в январе 2022 года. Существенным отличием новой модели от предыдущих стали сервоприводы нового типа, широкий диапазон регулирования микромимики, который позволяет выражать эмоции роботу

ли на эту часть Дуняши особое внимание, шутили о ее размере, а самые смелые пытались дотронуться.

Дуняша создавалась полгода и стоила 15 миллионов рублей. О ее «характере» можно сказать, что она проста в общении, женственна, иронична и ответственна как сотрудница кибер-кафе. Приветливый и дружелюбный робот, который всегда рад гостям. С ней будет интересно человеку любого возраста. Кстати, помимо мороженого и напитков, она предложит развлекательно-познавательные интерактивы для всей семьи.

Дуняша создавалась полгода и стоила 15 млн рублей. О ее «характере» можно сказать, что она проста в общении, женственна, иронична и ответственна как сотрудница кибер-кафе.

бот-кассир быстро обслуживает, предлагая мороженое, газировку и кофе. В ожидании заказа Дуняша рассказывает сказку или предлагает сделать совместное селфи.

Разработка новации происходила десять месяцев.

«Сегодня на рынке существует активный спрос на автоматизированные решения в области общественного питания, именно поэтому мы совместно с компанией «Промобот» реализовали данный проект и открыли компанию «Робин Гуд Роботикс» для дальнейшего продвижения кибер-кафе на рынок. Наше решение — это полный цикл обслуживания клиентов: от привлечения трафика до выдачи заказа. А общение с человекоподобным роботом с внешностью реальной супермодели не даст заскучать в ожидании продукта и обеспечит повторные продажи», — рассказал **автор идеи Рашид Габдуллин**. По предварительным расчетам, кибер-кафе имеет высокую эффективность и быструю окупаемость».

более ярко.

Из моделей — в супермодели

Прототипом «Дуняши» стала первая «Миссис Пермь-2014» Диана Габдуллина. Процесс создания робота начался с приглашения модели в студию. Там сделали 360 фотографий ее головы — панорамы, потом на основе снимков модели создали 3D-модель и отпечатали ее на 3D-принтере. Авторы шутят, что очень важно учесть размер черепной коробки: надеть силиконовую кожу лица на голову другой формы не получится.

Когда все было готово, с 3D-модели сформировали внутренний и внешний слепок, внутри которого залили силикон. Застыв, он стал «кожей» человекообразного робота. Грудь Дуняши создавалась отдельно от корпуса. Она выполнена из силикона и крепится прямо к коже-оболочке. Многие гости ПМЭФ обращают

прежние версии роботов работают в других сферах. Так, в марте 2022 года разработчики создали администратора офиса, который отвечает на вопросы посетителей в одной из российских компаний. Это полностью антропоморфный механизм. Он копирует эмоции человека: двигает глазами, бровями, губами и другими «мышцами», общается и отвечает на вопросы. Технология воспроизводит более 600 вариантов микромимики человека.

«Наша сверхзадача — сломать барьер человека-машинного взаимодействия. Мы уже получили научное подтверждение этой гипотезы: в России впервые провели исследование социальных роботоустановок в условиях МФЦ», — рассказал **Алексей Южаков, председатель совета директоров Promobot**. — Результаты удивили: оказалось, что наиболее положительную оценку от клиентов получил роботизированный человек. То есть идеальная формула оказания услуг — внешность человека плюс общение по скрипту робота. Человек никогда не будет говорить как робот, а вот робот, который выглядит как человек, — уже не за горами».

Администратор и Эйнштейн

Внешность робота для МФЦ создали с помощью нейронной сети. В базу данных были загружены две тысячи фотографий женщин, в результате чего получилась усредненная модель, которая составила основу внешности робота-администратора.

Предшественниками нынешней красавицы-робота были более авторитетные персонажи. Несколько лет назад, на сочинском Форуме инновационных финансовых технологий Finopolis был представлен Эйнштейн, который отвечал на несложные вопросы гостей.

Прототипом для робота на одном из прошлых ПМЭФ был и сам глава «Промобот» Алексей Южаков, его двойник заслужил тогда большую популярность гостей форума.

Если в науке искусственный интеллект решает сложные задачи, то в жизни он может заменить человеческий мозг с его предрасудками, агрессией, заблуждениями и ограниченностью. Хотя это утверждение — спорное, ведь система, способная принимать болеезвешенные решения, чем человек, может привести к глобальной катастрофе.

Илон Маск прогнозирует, что борьба за лидерство в этой сфере приведет к третьей мировой войне.

Билл Гейтс уверен: будь он моложе, оставил бы все и занимался исключительно искусственным интеллектом, потому что это — будущее.

Президент России Владимир Путин считает, что « тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира».

Пока еще никто не прогнозирует восстание машин, но ясно то, что такие технологии меняют мир.

Ирина КРИВОШАПКА

13–16 СЕНТЯБРЯ 2022
Санкт-Петербург
КВЦ «Экспофорум»

OMR

ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО СУДОСТРОЕНИЮ И РАЗРАБОТКЕ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ И КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА

В ФОКУСЕ

- Энергетическое обеспечение Арктической зоны России
- Проблемы энергообеспечения работ для поиска, разведки и разработки морских нефтегазовых ресурсов.

Организатор: РЕСТАК® www.omr-russia.ru

ЛУЧШИЕ ОТРАСЛЕВЫЕ КОММУНИКАЦИИ И НЕТВОРКИНГ

**25–27
ОКТЯБРЯ 2022**

HEAT&POWER

МОСКВА,
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

7-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ПРОМЫШЛЕННОГО КОТЕЛЬНОГО, ТЕПЛООБМЕННОГО
И ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
heatpower-expo.ru

Организатор
MVK Международная Выставочная Компания
+7 (495) 252 11 07
heatpower@mvk.ru



27-30 СЕНТЯБРЯ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ
СИРИУС

ВСЕРОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА - 2022

[RUSAFETYWEEK.COM](http://rusafetyweek.com) +7 (495) 640 7827 INFO@RUSAFETYWEEK.COM

15–21 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО

2022

ARMY

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

ОРГАНІЗАТОР
 МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ
РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР
 МКВ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ

[WWW.RUSARMYEXPO.RU](http://www.rusarmyexpo.ru)



XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ



КОТЛЫ И ГРЕЛКИ **BOILERS AND BURNERS**

НОВИНКИ
ТЕХНОЛОГИИ
ИННОВАЦИИ
2022 | 2023

13-16 СЕНТЯБРЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
[HTTPS://BOILERS-EXPO.RU](https://boilers-expo.ru)



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР:



ОРГАНИЗАТОР:



**XXVI БЕЛАРУССКИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**

energyexpo.by

ENERGY EXPO

ЭНЕРГЕТИКА
ЭКОЛОГИЯ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
ЭЛЕКТРО

green industry

ИННОВАЦИОННЫЕ
ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

eTrans

САЛОН
ИННОВАЦИОННОГО
ТРАНСПОРТА

11-14.10.2022

Минск, пр. Победителей, 20/2

ЗАО «ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ»
Республика Беларусь, 220004, г. Минск, а/я 54

T&C
Tel.: +375 17 306 06 06, e-mail: energy@tc.by
[https://www.energyexpo.by](http://www.energyexpo.by)

В РАМКАХ XI ПЕТЕРБУРГСКОГО
МЕЖДУНАРОДНОГО ГАЗОВОГО ФОРУМА

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

Энергосбережение и энергоэффективность. IT ТЕХНОЛОГИИ. ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЯ



13-16
сентября 2022
Санкт-Петербург

Организатор



Тел.: +7 (812) 718-35-37; stafarexpo.ru www.farexpo.ru

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
Санкт-Петербург, конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ»,
павильон G ГАЗПРОМБАНК, Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер

**ЭНЕРГЕТИКА
РОССИИ**

20 GasSuf

25–27
октября 2022
Россия, Москва, Крокус Экспо

20-я Юбилейная международная выставка
газобаллонного, газозаправочного оборудования
и техники на газомоторном топливе



> 1100 целевых
специалистов из 64 регионов России

Забронируйте
стенд
www.gassuf.ru



Организатор
Национальная Выставочная Компания
+7 (495) 252 11 07
fassuf@mkv.ru

«Электро-2022»:

рынок электротехники в новых условиях



30-я юбилейная международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений» — «Электро-2022» состоялась в Москве 6–9 июня. О том, как проходило мероприятие, «ЭПР» рассказала руководитель проекта Линара Сабирова.

водится с 1972 года и является крупнейшим выставочным проектом в России и странах СНГ в электротехнической индустрии. В советское время мероприятие проходило раз в пятилетку, как и многие другие важные события.

— Полвека — это очень долгий срок...

— Конечно, выставка пережила за это время не только разные этапы развития, но и несколько эпох. Она стартовала в советское время, преодолела рубеж 90-х годов, когда проходила глобальная перестройка на другие рельсы. Попала в условия пандемии, когда мы пропустили 2020 год, хотя очень ждали этого события. В прошлом году мероприятие успешно состоялось. А в этом году «Электро» вновь проходит в новых реалиях.

Поскольку выставка — это живой организм, она отражает тенденции, которые происходят

в промышленности, и является своеобразной лакмусовой бумажкой последних тенденций рынка электротехники.

И если в предыдущий год, прошедший под знаком коронавируса, это были опасения, связанные с пандемией и ее влиянием на здоровье людей, на бизнес, то в этом году мы вновь столкнулись с новыми условиями работы, которые связаны с санкциями.

Любая трансформация открывает новые рубежи, новые горизонты. Дает новых партнеров, заставляет ставить новые цели и достигать их. Это новые возможности. Главное — дать шанс это увидеть и следовать в этом направлении.

— Вы как организатор выставки наверняка можете сделать выводы о том, как изменилась ситуация, какие тенденции сейчас прослеживаются на рынке электротехники, как строят свою работу в новых условиях производители и потреби-

тели. Наверняка изменилась география участников?

— Традиционно выставка «Электро» всегда была международной. Это была самая известная электротехническая выставка с большим количеством зарубежных участников — их доля составляла более 50%. Однако структура участников в разные годы менялась, и в этом году она изменилась коренным образом. Сейчас у нас в выставке участвуют преимущественно российские компании. Тем не менее остались и зарубежные компании, представляющие девять стран. Среди них Австрия, Турция, Чехия, Молдова, Беларусь, Молдова. Есть дистрибуторы немецкой и китайской техники.

Еще около 130 компаний — российские. Региональные экспозиции представили Владимирская, Калужская, Иркутская области, Чувашская Республика, Республика Татарстан.

Сейчас политика и экономика очень тесно пересекаются. Тем не менее бизнес находит возможности развиваться и поддерживать международные связи.

Можно только удивляться тому, как наши компании быстро отреагировали на изменившиеся условия, продолжив работать, действовать, открывать новые направления и развивать свой бизнес.

В этом году количество участников выставки увеличилось на 15 компаний. Вернулись такие предприятия, как, например, IEK Group и «ТДМ-Электрик», кото-

рые не участвовали в мероприятии несколько лет. Почти 200 компаний продемонстрировали свои продукты, решения и услуги.

Все это вселяет определенный оптимизм. Некоторые компании даже расширили свои экспозиции. Например, «Пандора Лед» впервые на своем стенде демонстрирует посетителям электромобиль и зарядное устройство. То есть «Электро» для них стала площадкой для того, чтобы развивать и это направление.

Возросла и площадь выставки.

Кроме того, в этом году мы также сохранили формат деловой программы, в рамках которой проходят День производителя, День заказчика и День проектировщика. Многие мероприятия деловой программы посвящены теме «переходи на наше». Тенденция такова, что отечественные компании должны поддерживать друг друга, особенно в текущей ситуации, для того чтобы как можно меньше зависеть от зарубежного давления и развивать собственное производство.

— Уже есть планы по выставке следующего года?

— Она обязательно состоится. Уже есть запросы на следующий год от потенциальных участников. И на «Электро-2023» мы сможем увидеть, что сделано за год, как перестроилась отечественная электротехническая отрасль.

Беседовал Иван НАЗАРОВ

13–16 СЕНТЯБРЯ 2022

**XI ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ГАЗОВЫЙ
ФОРУМ**

ПРИЗНАННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИСКУССИИ
О РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

+7 (812) 240 40 40 (доб. 2273, 2626) GF@EXPOFORUM.RU GAS-FORUM.RU

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ 18+ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

**11-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОТРАНС 2022**

www.electrotrans-expo.ru

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА
И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта
www.publictransportweek.ru

21-23 СЕНТЯБРЯ 2022 / МОСКВА / ЦВК ЭКСПОЦЕНТР

**IV международная научно-практическая конференция
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»**

Организатор конференции
МАФК INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FOUNDATION CONTRACTORS
Международная Ассоциация
Фундаментостроителей

Официальная поддержка
РОСМОРПОРТ

Генеральный спонсор конференции
ZINKER

Спонсоры конференции
СИНЕРО ТОРГОВЫЙ ДОМ
РЕКС

Генеральные информационные партнеры
Фундаменты Гидро-Техника
Технологии строительства Национальное строительное агентство

Батарея длительного хранения

Исследователи разработали батарею PNNL из расплавленной соли, которая становится твердой при комнатной температуре, удерживая электроэнергию внутри себя. Она позволит решить проблему сохранения энергии длительное время.

При переходе на использование возобновляемых источников энергии — ветрогенераторов и солнечных батарей — человечество столкнулось с их нестабильностью. У немцев даже появилось слово *dunkelflaute*, или «мрачная депрессия», для описания периодов, когда солнце и ветер исчезают одновременно. Безусловно, линии электропередачи, связывающие удаленные районы континентов, несколько сглаживают провалы в генерации, возникающие по



причине безветрия или сумрачной погоды.

Однако мечта о возможности сохранения энергии в емких резервуарах не дает разработчикам покоя. Чтобы ее осуществить, они традиционно обращаются к проверенным громоздким способам: закачивают воду в какой-нибудь резервуар, находящийся на высоте нескольких сот метров, или скимают воздух в подземных пещерах. А в нужный момент преобразуют эту потенциальную энергию в электричество. В крайнем случае, вырабатывают потенциальное топливо — водород и хранят его. Но все это весьма неудобно и дорого. Более простой способ — в виде батарей — до сих пор был слишком дорог для масштабного и длительного хранения. Они слишком сложны в изготовлении и напичканы целями минералами, чтобы просто так «простаивать».

Кроме того, стандартные батареи в силу своей конструкции basically текут: «пропускают» энергию. Батарея PNNL отключает этот

протекающий кран, по существу замораживая трубы. Он основан на электролите, изготовленном из расплавленной соли, который становится жидким, когда батарея нагревается до 180 градусов по Цельсию, позволяя ионам проходить через него. Когда она остывает, соль становится твердой. Ионы оказываются в ловушке, застывают на месте вместе с энергией.

Прототип, созданный исследователями, невелик — емкость размечена с хоккейную шайбу.

Исследователи PNNL подсчитали, что стоимость изготовления батареи составляет примерно 23 доллара за киловатт-час энергии — с возможностью снижения при переходе на железо.

Но конечный спрос на любую конкретную технологию будет зависеть от местоположения и затрат, а также от наличия «надежных» источников энергии с нулевым выбросом углерода, которые не подвержены капризам природы, таким как геотермальная и ядерная энергия.

На страже климата — бактерии

В поисках чудесных помощников, способных человечеству помочь в борьбе с потеплением, учёные обращаются ко всему, что может генерировать «чистую» энергию. Солнце, воздух и вода инженерами уже пристроены к делу. Теперь настала очередь живых существ — древнейших соседей по планете бактерий. Исследователи нашли среди огромного разнообразия этих живых существ две, которые могут помочь человечеству достичь безуглеродного будущего.

ПРИРУЧЕНИЕ «МЕТАНОЕДОВ»

Первая из них — *Candidatus Methanoperedens* — питается метаном и вырабатывает электроэнергию. Голландские микробиологи продемонстрировали, как это работает. Пока, правда, только в лаборатории.

Бактерии используют метан для роста и естественным образом встречаются в пресной воде: канавах и озерах. В Европе их можно найти там, где протекают поверхностные или подземные воды, загрязненные азотом.

Первоначально исследователи хотели побольше узнать о процессы превращения, происходящих в микроорганизме. Кроме

того, им было любопытно, нельзя ли использовать этот процесс для выработки электроэнергии.

«В нынешних биогазовых установках метан вырабатывается микроорганизмами и впоследствии сжигается, приводя в действие турбину и вырабатывая таким образом электроэнергию, — прокомментировала микробиолог Корнелия Вельте. — При этом в энергию преобразуется не более половины биогаза, и пока это максимально достижимая мощность. Мы хотим оценить, можем ли мы добиться большего успеха, используя непосредственно микроорганизмы?»

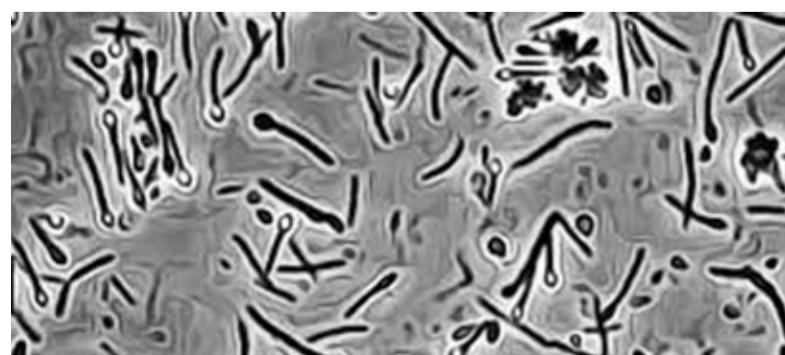
Фактически учёные создали микроаккумулятор. Как пояснила микробиолог Хелин Оуботер, «создана своего рода батарея с двумя клеммами, где одна из них является биологической, а другая — химической. Мы выращиваем бактерии на одном из электродов, которому бактерии отдают электроны, образующиеся в результате превращения метана». Пока исследователям удалось преобразовать лишь 31% метана в электроэнергию, но

они стремятся повысить эффективность.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ГЕРОЙ

Ацетогены — группа бактерий, которые могут метаболизировать формиат (соединение углерода, кислорода и водорода), который в конечном счете может стать основным строительным блоком биоэкономики. Достоинством такого соединения является то, что его легко транспортировать и можно использовать для производства химикатов и топлива. Это вещество может быть получено с помощью ацетогенных бактерий, которые питаются соединениями углерода и производят из них уксусную кислоту.

Чтобы использовать весь потенциал ацетогенов, учёные исследовали, как бактерия может быть генетически модифицирована для производства этанола или молочной кислоты вместо уксусной. Если им это удастся, то результаты станут значительным шагом вперед, ведь этанол является основой топлива, а молочная кислота может быть использована для производства биоразлагаемых пластмасс.



Ацетогены под микроскопом

Тепловой двигатель без шума и пыли

Инженеры Массачусетского технологического института (MIT) и Национальной лаборатории возобновляемых источников энергии (NREL) разработали тепловой двигатель без движущихся частей. Он преобразует тепло в электричество с более чем 40% КПД — производительность выше, чем у традиционных тепловых преобразователей.

Элементы TPV преобразуют тепло в электричество и направляют его в электросеть.

«Термофотоэлементы были последним ключевым шагом на пути к демонстрации того, что тепловые батареи являются жизнеспособной концепцией, — говорит профессор факультета машиностроения Массачусетского технологического института Асегун Генри. — Это чрезвычайно важный шаг на пути к распространению возобновляемых источников энергии и переходу к полностью безуглеродной системе».

На данный момент тепловые турбины преобразуют около 35% тепла источника в электроэнергию, а 60% — самый высокий КПД любого двигателя на сегодняшний день. Но обычный механизм зависит от движущихся частей, температура которых ограничена. Источники тепла выше 2000 градусов Цельсия, такие как предложенная Генри система тепловых батарей, были бы слишком горячими.



Пиво на сточных водах

В силу ограниченности природных ресурсов государство Сингапур вынужден вновь удивлять мир изобретением новой технологии. На сей раз — пивной. На внутренний рынок поступило пиво NewBrew, созданное в основном из NEWater — сильно отфильтрованной воды, поступающей из городских стоков.

Производство пива требует значительного количества воды, что в эпоху углубляющегося климатического кризиса является серьезной проблемой. Сингапурское водное агентство решило объединить экологическое решение с повышением осведомленности жителей о нехватке воды в стране. Пиво характеризуется нежным медовым послевкусием. Как уверяет производитель, использование для заваривания NEWater не оказывает негативного влияния на вкусовой состав напитка.

По данным Американского института мировых ресурсов, Сингапур занимает пятое место в рейтинге стран, которые к 2040 году столкнутся с исключительно вы-

соким дефицитом воды. Страна имеет мало природных источников воды и в течение многих лет вынуждена полагаться на поставки из Малайзии, которая обеспечивает до половины потребности Сингапура. В 2061 году срок договора истекает. Сингапур является одной из самых густонаселенных стран мира, и ему приходится сталкиваться с проблемой как обеспечения устойчивого водоснабжения во время засухи, так и эффективного дренажа во время интенсивных дождливых сезонов.

Работы по извлечению воды из сточных вод Сингапур начал еще в 70-х годах, но высокая стоимость и не подтвержденная тогда надежность самой технологии отложили их внедрение на более чем 20 лет. За это время стоимость мембранных технологий значительно снизилась, а производительность улучшилась. Сингапурское водное агентство создало команду, которая начала работу по восстановлению воды из сточных вод для питьевых целей, а в 2000 году была начата полноразмерная демонстрационная установка, способная производить 10 тыс. кубометров в сутки.

Подготовил
Андрей ДАВЛИЦАРОВ
По материалам зарубежной печати

Оформите подписку на сайте
www.eprussia.ru
 и получите ценный приз
 лично для себя!
 Справки по телефонам:
 8 (812) 346-50-15, -16;
podpiska@eprussia.ru

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



№ 15-16 (23.08)

ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ: новые возможности



№ 17-18 (12.09)

ТОПЛИВО для ЭНЕРГЕТИКИ. Осмысливая заново цены и ценности

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭПР». 190020, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,
 СТАРО-ПЕТЕРГОФСКИЙ 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
 № Ф77-66679. ВЫДАНО Федеральной службой
 по надзору в сфере связи, информационных техно-
 логий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР — Пресняков Валерий
 Андреевич.

ШЕФ-РЕДАКТОР — Румянцева Славяна
 Владимировна, editor@eprussia.ru.

ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ — Ольга Смирнова,

os@eprussia.ru. ТИРАЖ 26000.

ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 20.06.2022 в 17.30.

ДАТА ВЫХОДА: 24.06.2022.

Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная.

Отпечатано в типографии ООО «Типографский

комплекс «Девиз»» 195027, Санкт-Петербург,

ул. Якорная, д. 10, корпус 2, литер А, помещение 44

ЗАКАЗ № ДБ-3254

Тел. +7 812.335.1830, e-mail: npt@npt.ru.

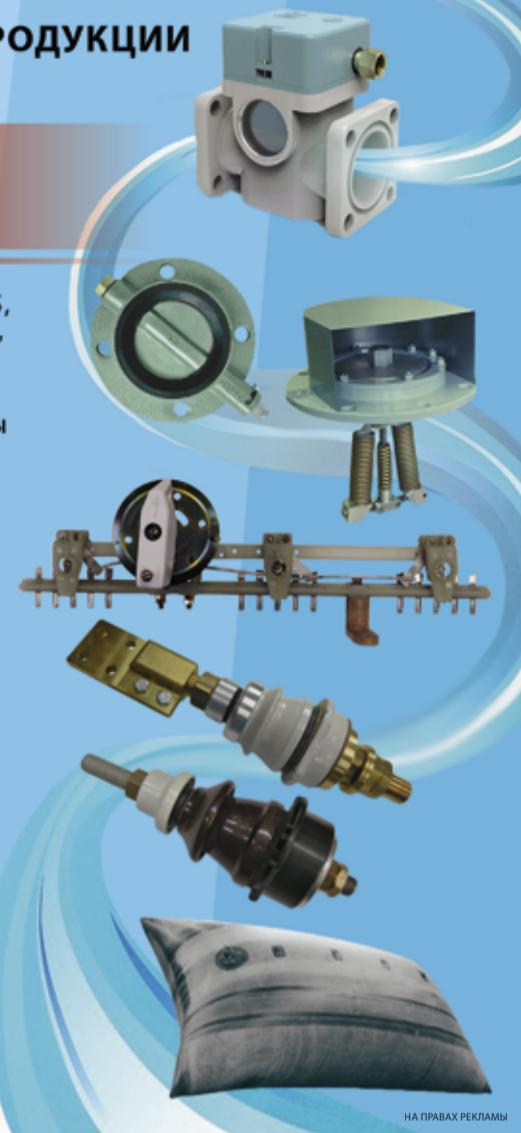


ООО «ECCO-Технологии»
 428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 52-8, а/я 299
 Тел.: +7 (8352) 62-67-57, 62-38-81; тел./факс: +7 (8352) 62-58-48
 E-mail: esso@esso.su, www.esso.inc.ru

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЕ НКУ ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКА

Изготовим и поставим в короткие сроки
согласно вашим проектам: РГТ-80, РГТ-50, РСТ-25

- ▶ Устройства релейной защиты: РКТУ-01, РТ-40, РВ-100, БИ-4, РП, РГТ-80, РСТ-25, УРФ-25, РК-10, РК-30, РК-31, БПНС, УПНС, РЗТм-51, РПм-23, КРБм-12 БЭ-1106М, ЭПЗ-1651-91, ШДЭ-2802, Ш8300-Ш8343, ШСН, ШСЭ, контакторы МК1-20, МК2-20Б, КПВ-604, КТПВ-623, пускатели и запасные части к ним.
- ▶ Трансформаторы, ЗИП, ПТРЛ, кольца уплотнительные, шпильки ввода, вводы ВСТА и ВСТ, маслоуказатели к ТМ и ТМГ, маслоуказатели МС-1 и МС-2, зажимы контактные.
- ▶ Высоковольтная аппаратура: КСО, КРУ, КМВ, К-59, КМ-1Ф, К12, К13, К26, К37, КВ-02.
- ▶ ЗИП к приводам ПП-67, ППО-10, ПЭ-11, ПС-31, ПР-17, ПР-10, ПЭ-21, ПЭВ-11, ПЭМУ, электромагниты и катушки включения, отключения ЭО, ЭВ, РТМ, ТЭО, АПВ, РНВ, блок-контакты КСА.
- ▶ Запасные части к высоковольтным выключателям (ВМГ, ВМПЭ, ВКЭ, ВМП, МГГ, МГУ, ВМТ, МКП, С-35, У-110, У-220, ММО-110) и приводы, резисторы бетэлового типа РШ-2.
- ▶ Низковольтные комплектные устройства РУСН 0,4 (КТПСН), ШОТВ, ШСН, ПР, БПНС, УКП-КМ.
- ▶ Шкафы собственных нужд ПСН. Панели распределительные ЩО70 сборки РТЗО, ВРУ.
- ▶ УБПВД, система плавного пуска электродвигателя в составе ВПТУ-6-380 ГЛЦИ.656138.025-07
- ▶ Микропроцессорные изделия: ТОР-100, ТОР-120, ТОР-200, РТС-80, ВИП.423133.004-01, ПВЗУЕ-ВЧ, ПВЗ-90М1, ПВЗЦ, РС-80М2М, РТС-82.
- ▶ Резинотехнические изделия формовые, не формовые, прокладки 8ЕС.151.002, для трансформаторов, выключателей по индивидуальным заказам.



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

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