

ИЮЛЬ 2023 года  
№13-14 (465-466)



ВОРОТА НА ВОСТОК

11



ВОДА – ОБЩИЙ РЕСУРС

12



СИНЕРГИЯ  
НАУКИ И БИЗНЕСА

15

# ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

## Доверие и компетентность для совместных проектов

«РОССИЯ ОБЛАДАЕТ ВАЖНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ, КОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ДРУЖЕСТВЕННЫХ СТРАНАХ. СРЕДИ НИХ: ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ, СТРОИТЕЛЬСТВО И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ, РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ, ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ. МЫ ГОТОВЫ К ТРАНСФЕРУ ОПЫТА И ТЕХНОЛОГИЙ, РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ В ГОСУДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ», – УВЕРЕН ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ ПАВЕЛ СНИККАРС

С. 13



ЭКРА

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ

на правах рекламы

**ИНГОССТРАХ**  
Просто быть уверенным

## Страхование, обеспечивающее финансирование мероприятий, предусмотренных планом ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН)

Оптимальный способ обеспечения финансирования мероприятий, предусмотренных ПЛАРН

Покрывает риски в результате разливов нефти и нефтепродуктов:

- причинение вреда окружающей среде, жизни, здоровью и имуществу граждан и юридических лиц
- возникновение расходов при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

Соответствует требованиям Росприроднадзора и положениям статьи 46 Федерального закона № 7 «Об охране окружающей среды»

Персональный менеджер по сопровождению договора и урегулированию убытков

Узнайте подробнее  
на сайте [ingos.ru](http://ingos.ru)

8 495 234 36 23  
[osoo@ingos.ru](mailto:osoo@ingos.ru)

ОГРН 1027739362474, 115035, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 12, стр. 2.  
СПАО «Ингосстрах». Лицензии ЦБ РФ СИ № 0928, СЛ № 0928, ОС № 0928-03,  
ОС № 0928-04, ОС № 0928-05, ПС № 0928 от 23.09.2015. Реклама.

на правах рекламы

Акция!



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



СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ  
ПО РОССИИ (С НДС 20%)

на 12 месяцев — 11880 рублей,  
полугодие — 5940 рублей  
на PDF-версию (на год) — 5940 рублей

ОФОРМИ ПОДПИСКУ 2024 ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

по акции 2 по цене одного  
+PDF в подарок

Стоимость подписки на год — 11880 руб.

Все цены указаны с НДС 20% и почтовой доставкой

2024

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12

КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ \_\_\_\_\_

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ \_\_\_\_\_

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ПОЛУЧАТЕЛЯ \_\_\_\_\_

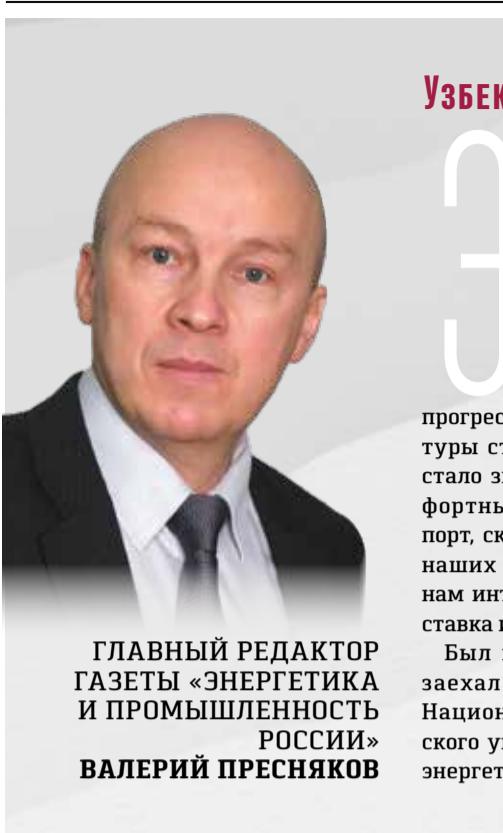
ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС \_\_\_\_\_

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС \_\_\_\_\_

Ф. И. О. И ДОЛЖНОСТЬ ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА \_\_\_\_\_

ТЕЛЕФОН \_\_\_\_\_ ФАКС \_\_\_\_\_

E-MAIL \_\_\_\_\_



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

## УЗБЕКИСТАН – БЛИЗКИЙ И ДУШЕВНЫЙ

то у нас-то жарко летом? У нас прохладненько! Это я понял, когда был в июне в Ташкенте – столице Узбекистана.

Но главное не это: по сравнению с впечатлениями 10-летней давности могу отметить сильный прогресс в развитии инфраструктуры страны. Говоря проще: все стало значительно удобнее. Комфортный общественный транспорт, скоростные поезда [аналоги наших «Сапсанов»], привычные нам интернет-сервисы [такси, доставка и т. д.].

Был приятно удивлен, когда заехал в ташкентский филиал Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт»: с мо-

ментом открытия филиала в 2019 году весь учебный процесс там проводили на базе Ташкентского экономического университета. А с сентября этого года студенты будут учиться на отдельной новой территории филиала – это современный кампус площадью чуть менее 40 тыс. в.метров.

Филиал представляет собой комплекс из современных учебно-исследовательских лабораторий, удобных лингафонных кабинетов, компьютерных классов, библиотек, отлично оборудованных спорткомплексов и столовой.

Учится там почти тысяча студентов! Среди направлений, естественно, есть «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника», «Электротехника и наноэлектроника».

На мой взгляд, руководство МЭИ, открыв свой филиал несколько лет назад, поступило очень дальновидно и с политической, и с «экономико-энергетической» точки зрения. Не случайно сегодня филиал МЭИ в Ташкенте – один из самых востребованных вузов среди выпускников школ Узбекистана. Конкурс – высокий.

Надеюсь, что дружественные связи между нашими странами будут укрепляться. В том числе и в сфере энергетики. К примеру, на 7-ю Международную выставку «Энергетика, энергосбережение, атомная энергетика, альтернативные источники энергии – Power Uzbekistan 2024» [май следующего года] приедет как минимум в два раза больше [по сравнению с этим годом] российских предприятий.



8

## ТЕМА НОМЕРА

### ОТ МОДЕЛИ «ПАН ИЛИ ПРОПАЛ» К ВЗВЕШЕННОМУ ВЫБОРУ ПАРТНЕРОВ

В последние несколько лет произошли события, обусловившие резкое изменение ландшафта мирового энергетического рынка и структуры международного сотрудничества.

В немалой степени это касается России и ее топливно-энергетического комплекса. Перспективы такого взаимодействия обсудили эксперты в рамках заочного круглого стола.



13

## ТЕМА НОМЕРА

### ВОДА – ОБЩИЙ РЕСУРС

Сегодня есть много возможностей для укрепления научно-технических связей и начала новых структурных проектов, которые могут быть выгодны для всех стран.

О том, как строится сотрудничество стран в части регулирования трансграничных водных объектов, главному редактору «ЭПР» рассказала директор НИЦ Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии [МКВК] Центральной Азии Динара Зиганшина.



14

## ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

### МАЛ, ДА УДАЛ: НАСКОЛЬКО ВЕЛИКИ ПЕРСПЕКТИВЫ МАЛЫХ ГЭС?

«Желание строить новые ГЭС есть. Но есть и множество барьеров, которые не дают в полной мере эту работу выполнять».

О том, как развивается сегодня малая гидроэнергетика, исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России» рассказал главному редактору «ЭПР» Валерию Преснякову и шеф-редактору газеты Славяне Румянцевой.



16

## Власть

### КУДА ВЕДЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКУ ДОРОЖНАЯ КАРТА

Минэнерго разработало проект Концепции развития розничных рынков электрической энергии и проект Плана мероприятий [дорожной карты] по вопросам функционирования электроэнергетики и гарантированного обеспечения доступной электрической энергией населения.

Для этого потребуется переход к более сложной, комплексной модели, организация торговой площадки купли-продажи электроэнергии.



25

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

### ПОЧЕМУ НИЗКАЯ?

Проблематика энергосбережения, которая, казалось бы, уступила первенство другим актуальным темам, вновь звучит на многих площадках. Очевидно, что назрела необходимость внесения изменений в соответствующее законодательство.

Также пришло время разобраться с многочисленными нюансами, которые вызывают вопросы.



27

## Законы

### ВС РОССИИ ЗАЩИТИЛ ЛИПЕЦКИЕ ЛЕСА ОТ ПЛАНОВ «РОССЕТИ ЦЕНТР»

До высшей инстанции дошел спор ПАО «Россети Центр» и Управления лесного хозяйства Липецкой области.

Сетевая компания пыталась через суд добиться права проложить ЛЭП через пригородные леса.

## 6 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ

### 6-7 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ

### 8-13 | ТЕМА НОМЕРА

От модели «пан или пропал» к взвешенному выбору партнеров

Разворот на юг и восток

Вода – общий ресурс

### 14 | ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Мал, да удал: Насколько велики перспективы малых ГЭС?

### 15 | УГОЛЬ

Синергия науки и бизнеса в НОЦ «Кузбасс»: трансфер технологий

### 16-17 | ВЛАСТЬ

Рынок должен быть конкурентным: Куда ведет электроэнергетику дорожная карта

### 18 | АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИТ

Предусмотреть все: позволяет система предиктивной диагностики генерирующего оборудования «Силовых машин»

### 19-22 | ПРОИЗВОДСТВО

«Ракурс-инжиниринг»: наши клиенты отличаются высоким уровнем компетенции, поэтому важна каждая мелочь

Аддитива могут добавить энергетики

Бесперебойное питание для ЦОД: звучит вкусно

Тепловизионные камеры: вклад в повышение энергoeffективности промышленного производства

### 23 | БЕЗОПАСНОСТЬ

#### И ОХРАНА ТРУДА

Оповещение Гражданской обороны на предприятиях, не дожидаясь проверки прокуратуры

### 24 | ФИНАНСЫ

### 25 | ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

### 26-27 | ЗАКОНЫ

Верховный Суд разобрался с бездоговорным энергопотреблением

Сетевая компания отложила топор: ВС РФ защитил липецкие леса от планов «Россети Центр»

### 28 | ЭКОЛОГИЯ

### 29 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

### 30-31 | ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА

### 32-34 | ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

### 35 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

### 36 | РС



Андрей Белоусов,  
первый заместитель  
Председателя Правительства

После введения санкций против России внешнеторговый оборот с европейскими странами сократился примерно в два раза. Одновременно начался быстрый рост внешнеторгового оборота со странами Востока и Юга. За прошлый год и начало текущего объем торговли России с Китаем вырос более чем на четверть, со странами Персидского залива – на треть, с Индией – в четыре раза.

«Россия активно развивает новые глобальные транспортные маршруты с точки зрения формирования транспортной инфраструктуры многополярного мира. К 2030 году объем транзита по этим маршрутам должен вырасти на 65% и составить почти 900 млн т грузов».



Кулапин  
Алексей Иванович

Генеральный директор ФГБУ  
«Российское энергетическое  
агентство» Минэнерго России



Бобылев  
Петр Михайлович

Директор Департамента угольной промышленности Минэнерго России



Васильев  
Дмитрий Андреевич

Начальник управления регулирования электроэнергетики Федеральной антимонопольной службы России



Селезнев  
Валерий Сергеевич

Первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике



Лифшиц  
Михаил Валерьевич

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



Токарев  
Олег Павлович

Генеральный директор  
ООО «ОДК-Турбины большой  
мощности»



Дзюбенко  
Валерий Валерьевич

Заместитель директора ассоциации  
«Сообщество потребителей энергии»



Купчиков  
Тарас Вячеславович

Председатель  
Исполнительного комитета  
Электроэнергетического Совета СНГ



Вологжанин  
Дмитрий Евгеньевич

Директор ассоциации «Совет  
производителей энергии»



Золотова  
Ирина Юрьевна

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



Кутузов  
Владимир Михайлович

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



Долматов  
Илья Алексеевич

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



Саакян  
Юрий Завенович

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



Шевелев  
Владимир Сергеевич

Заместитель исполнительного  
директора ООО «Релематика»



Лушников  
Олег Георгиевич

Исполнительный директор  
Ассоциации «Гидроэнергетика России»



Замосковский  
Аркадий Викторович

Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ»  
(Объединение работодателей  
электроэнергетики)



Фролова  
Мария Дмитриевна

Начальник пресс-службы  
ООО «Газпром энергохолдинг»



Рогалев  
Николай Дмитриевич

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



Корниенко  
Денис Геннадьевич

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



Офицеров  
Юрий Борисович

Председатель общественной  
организации «Всероссийский  
Электропрфсоюз»



Иванов  
Егор Николаевич

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



Габриелян  
Владимир Георгиевич

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



Румянцева  
Славяна Владимировна

Координатор экспертного совета  
editor@eprussia.ru



Фото: GettyImages

## Технологическую независимость нефтегаза поддержит консорциум

*Соглашение о подготовке к регистрации индустриального консорциума было заключено в рамках мероприятий Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ-2023). Консорциум обеспечит 100-процентное покрытие отечественными решениями ИТ-ландшафта нефтегазовой и нефтехимической промышленности, а также сферы недропользования.*

**В** состав консорциума войдут ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть», ПАО «Новатэк», ПАО «Сибур Холдинг», АО «Зарубежнефть», АО «Росгеология» и ПАО «Транснефть».

«Нефтегазовый сектор является одним из наиболее емких секторов экономики, в том числе и в части потребностей в ИТ-услугах. Это создает уникальные возможности для опережающего внедрения комплексных отечественных решений взамен используемых иностранных. Однако это требует консолидации спроса участников рынка, что и является одной из задач консорциума. Он объединяет усилия 13 крупнейших целевых компаний для достижения того самого технологического суверенитета, о котором говорит наш Президент, который невозможен, если тяжелое промышленное ПО не произведено у нас в России. Цель — достичь полного суверенитета как минимум по 12 ключевым направлениям к 2026–2028 годам, которые должны закрывать всю производственную цепочку — от геологоразведки до переработки углеводородов», — отметил заместитель председателя правительства РФ Дмитрий Чернышенко.

Он также отметил, что компании — лидеры нефтегазовой отрасли, входящие в ИЦК «Нефтегаз»,

нефтехимия и недропользование», реализуют 28 проектов на сумму более 11 млрд рублей.

В планах — создать единое пространство, обеспечивающее полный цикл разработки отраслевого ПО, доступное всем участникам рынка. Для поддержки общественно значимых проектов установлены адресные пакеты мер поддержки, налоговый маневр, льготные программы кредитования, гранты. В Госдуму также внесен законопроект, который нацелен на упрощение прохождения конкурсных процедур для системно значимых компаний и обеспечение доступа к контрактам госкомпаний — крупных отраслевых заказчиков.

Образованный консорциум совместно с отечественными ИТ-компаниями займется обеспечением полного цикла разработки индустриального ПО на основании единых отраслевых принципов и платформенных решений. В числе приоритетных направлений — обеспечение российскими разработками технологических процессов в геологоразведке и бурении, на этапах добычи, подготовки и транспортировки нефти и газа, а также процессов их переработки, логистики и продаж.

В качестве проектного офиса консорциум будет дополнять работу индустриального центра «Нефтегаз, нефтехимия и недропользование», который создан участниками топливно-энергетического комплекса России. Определены 28 наиболее значимых проектов для реализации. Среди них — разработка системы моделирования технологических процессов, геологического моделирования, интерпретации и обработки сейсмики. Также предусмотрено развитие открытой платформы промышленной автоматизации на базе открытых ИТ-стандартов взаимодействия между программами и устройствами, которая позволяет совместить различное программное обеспечение для производственных объектов вне зависимости от производителя.

# Первая гигафабрика

## Появится в Калининградской области

*В рамках ПМЭФ также был подписан специальный инвестиционный контракт между Минпромторгом России, «Рэнера-Энертек» и Калининградской областью по строительству первой гигафабрики по выпуску аккумуляторных батарей.*



Денис Мантуров

**В** эпоху активного развития электротранспорта и возобновляемой энергетики отрасль систем накопления энергии становится приоритетным направлением, которое является базисом технологической независимости. В связи с этим в прошлом году мы ужесточили требования к локализации продукции систем накопле-

ния энергии. В результате реализации СПИКА в Калининградской области будет создано высокотехнологичное производство накопителей энергии. Первые батареи сойдут с конвейера в 2025 году. Мощность гигафабрики составит 4 ГВт·ч в год, что позволит обеспечить литий-ионными батареями до 50 тыс. электромобилей ежегодно», — прокомментировал заместитель председателя правительства — министр промышленности и торговли Денис Мантуров.

Также на площадке форума Денис Мантуров подписал трехсторонний меморандум о сотрудничестве между Минпромторгом России, правительством Москвы и Минкультуры России по развитию промышленного дизайна. Документ направлен на поддержку проектов в сфере промышленного дизайна и на развитие образовательных программ по направлению «Промышленный дизайн» с целью подготовки квалифицированных кадров, а также на реализацию совместных образовательных программ и решение организационных вопросов с присуждением премии «Лучший промышленный дизайн России».

«В условиях ускоренного технологического развития и жесткой глобальной конкуренции роль промышленного дизайна в процессе формирования спроса со стороны как предприятий, так

и конечных потребителей неуклонно растет. Популяризация промдизайна позитивно скажется на узнаваемости отечественных брендов. Уверен, что подписание трехстороннего меморандума станет хорошим стимулом для формирования положительного имиджа российской промышленной продукции», — прокомментировал Денис Мантуров.

Кроме того, в рамках ПМЭФ было подписано соглашение о намерениях по взаимодействию и сотрудничеству между Минпромторгом России, «Газпромом» и госкорпорацией «Ростех». В рамках документа стороны намерены взаимодействовать при производстве и поставках газотурбинных двигателей большой мощности (ГТД-110М) на мощностях «ОДК-Сатурн». Турины такой мощности применяются на тепловых электростанциях. Свою подпись под документом поставил Денис Мантуров.

«Соглашение поможет консолидации усилий трех сторон по производству и поставке для обеспечения выпуска газовых турбин большой мощности. Реализация данного проекта позволит удовлетворить потребности топливно-энергетического комплекса в газовых турбинах большой мощности и тем самым повысить энергобезопасность страны», — пояснил вице-премьер — глава Минпромторга России.

# Более 100 стандартов получат обновление

*Национальный и межгосударственный комитеты по стандартизации в электроэнергетике планируют разработать и обновить более 100 стандартов.*

**З**а 2022 год и первое полугодие 2023 года в области межгосударственной стандартизации приняты обновленные редакции трех стандартов, продолжается работа по обновлению еще пяти межгосударственных стандартов во взаимодействии со смежными техническими комитетами. А также работа в рамках программы МТК 541 по трем проектам Российской Федерации и 12 проектам Республики Казахстан, включая 9 проектов в области ВИЭ. Такие данные представил ответственный секретарь ТК 016, начальник отдела стандартизации Департамента параллельной работы и стандартизации АО «СО ЕЭС» Юрий Федоров.

«Системный оператор считает участие в МТК важным направлением своей работы. Наши страны имеют разную степень совершенствования нормативной базы в области электроэнергетики, а деятельность МТК 541 способствует гармонизации отраслевых технических требований и обеспечивает трансляцию лучших практик, накопленного опыта и технологий описания процессов управления энергосистемами», — прокомментировал заместитель руководителя дирекции по развитию ЕЭС АО «СО ЕЭС», руководитель подкомитета ПК-1 «Электроэнергетические системы» Дмитрий Афанасьев.

В качестве актуальных направлений работ МТК 541 «Электроэнергетика» он выделил: активизацию участия членов МТК на этапах разработки стандартов и присоединение к стандартам, обновление устаревших стандартов, в том числе в задачах технического регулирования, гармонизацию с международными (ИСО, МЭК) и региональными стандартами с учетом интересов членов

МГС, поддержание постоянного контакта с полномочными представителями членов МТК 541, реализацию положений Соглашения о взаимодействии между ЭЭС СНГ и МГС СНГ.

В Программу национальной стандартизации на 2024 год предложено внести разработку и обновление 17 ГОСТ Р, а в перспективную программу работы ТК 016 на 2025–2029 годы — 54 стандартов. Предложения, в частности, направлены на дальнейшее развитие стандартизации в области дистанционного управления, релейной защиты и автоматики, автоматического противоаварийного управления режимами энергосистем, сбора и передачи телеметрической информации, применения информационной модели электроэнергетики, эксплуатации трансформаторного и электросетевого оборудования, эксплуатации оборудования тепловых и гидроэлектростанций, а также распределенной и ВИЭ-генерации.

Материалы подготовил  
Иван НАЗАРОВ

# Страхование ПЛАРН: максимальная защита для компаний

С 2024 года в России вступит в силу обновление Закона № 207-ФЗ «О внесении изменений в статью 46 Федерального закона № 7 «Об охране окружающей среды». В нем отмечено, что все эксплуатирующие организации должны иметь финансовое обеспечение утвержденного Плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН). Документ определяет меры и действия, необходимые для своевременного выявления и ликвидации любых последствий возможных чрезвычайных ситуаций на объектах, связанных с аварийным разливом нефти.



Illustration by @freepik / freepik.com

Страховые компании активно разрабатывают программы страхования ПЛАРН. Полис поможет компенсировать расходы при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, а также возместит ущерб из-за разлива при причинении вреда окружающей среде, жизни, здоровью или имуществу.

«Ингосстрах», как активный участник рабочей группы по страхованию экологических рисков при Комитете ВСС, уже разработал полис страхования ПЛАРН. В его покрытие включено воз-

мешение вреда, нанесенного окружающей среде. Важно то, что возмещение будет в размере фактических затрат на восстановление нарушенного состояния. Также страховка поможет возместить вред, причиненный жизни и здоровью, а также имуществу населения и организаций в результате разлива нефти.

Также в полис можно включить компенсацию расходов на защиту клиента и оказание юридической помощи при ведении дел в судах, включая оплату услуг адвокатов и экспертов.

## Адыгейской ЛЭП — новые мощности

В Адыгейском филиале «Россети Кубань» энергетики завершили капитальный ремонт воздушной линии электропередачи (ЛЭП) 110 кВ «Усть-Лабинская — Еленовская» в Красногвардейском районе Республики Адыгея.

ЛЭП обеспечивает электроснабжение промышленных и бытовых потребителей, а также социально значимых объектов двух аграрных районов Кубани и Адыгеи — Белореченского и Красногвардейского с общей численностью населения почти 140 тыс. человек.

На воздушной линии электропередачи специалисты выполнили замену около 1000 изоляторов на современные из закаленного стекла. Такие изоляторы обладают большей механической проч-

ностью, устойчивостью к перепадам температур и воздействию окружающей среды. Это позволит повысить надежность и безопасность работы ЛЭП.

В рамках годовой программы технического обслуживания энергокомпанией также запланирован капитальный ремонт с заменой изоляторов, грозозащитного троса и тросостоек на воздушных линиях электропередачи 220 кВ «Краснодарская ТЭЦ — Тверская», 110 кВ «Ерик — Тверская», «Куринская — Крикенковская» в Апшеронском районе, «Центральная — Белореченская», «Центральная — Химзавод-1», «Центральная — Химзавод-2» в Белореченском районе Краснодарского края.



## Сети национальной деревни

«Россети Тюмень» завершили плановые работы на высоковольтной линии «Сова — Сарымская» в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре. Энергообъект питает национальную деревню Русскинскую, более 80 % населения которой составляют ханты и манси.

На повышение надежности электроснабжения около 2 тысяч коренных малочисленных народов севера компания направила порядка 6 млн рублей.

Воздушная линия протяженностью 46 километров расположена в Сургутском районе. «Россети Тюмень» заменили три бетонные опоры на 26-метровые металлические решетчатые конструкции, отличающиеся высокой прочностью и устойчивостью к климатическим нагрузкам.

Также энергетики смонтировали на ЛЭП 18 гирлянд изоляторов и 42 многочастотных гасителя вибрации. Для выполнения ремонтных работ в труднодоступной местности привлекались автокран грузоподъемностью 25 тонн, гусеничный болотоход, бульдозер, сваебойная и бурильная машины.

Комплекс реализованных мер позволил повысить надежность

электроснабжения населенного пункта, где расположена уникальная достопримечательность Югры — Русскинский музей природы и человека имени А. П. Ядрошникова. В 2009 году культурный объект вошел в число семи наиболее ярких туристических объектов Тюменской области, а в 2012 году — в десятку достопримечательностей УрФО.



## Северная ТЭЦ переходит на российскую автоматику

На Северной ТЭЦ ПАО «ТГК-1» начались работы по модернизации схемы управления энергоблоком №2. Здесь будет установлена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП) российского производства.

поскольку полномасштабная модернизация системы управления требует демонтажа и полной замены кабельных связей, датчиков и исполнительных механизмов.

«Энергоблок №2 — последний из пяти энергоблоков станции, который переводится на отечественную АСУ ТП. Завершение проекта позволит обеспечить высокую надежность работы средств автоматики и защиты, качественное поддержание технологических параметров работы оборудования и контроль за их изменениями, повысить удобство и точность работы обслуживающего персонала», — подчеркнул главный инженер Северной ТЭЦ Александр Антонов.

Этот проект завершает многолетнюю программу перевода энергоблоков Северной ТЭЦ на автоматизированные системы управления. Работы будут проводиться вплоть до октября 2023 года, в период капитального ремонта энергоблока №2,

надежная энергия!

**ЭЛЕКТРОФИЗИКА**

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СУХИХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ И РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

на правах рекламы

## Правительство Санкт-Петербурга поддержит инвестиционные проекты «Силовых машин»

Губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов и председатель Совета директоров АО «Силовые машины» Алексей Мордашов подписали Соглашение о сотрудничестве при реализации инвестиционных проектов. Соглашение было подписано на Петербургском международном экономическом форуме.

Общий объем инвестиций АО «Силовые машины» в течение 2023–2025 гг. составит 8,5 млрд рублей. Дополнительно будет создано не менее 200 новых рабочих мест.

Новым ключевым проектом «Силовых машин» является модернизация производства турбин и генераторов большой мощности, а также комплекса испытаний крупных электрических машин и электроприводов мегаваттного класса.

Правительство Санкт-Петербурга активно стимулирует инвестиционный процесс, предоставляя налоговые льготы, — отметил председатель Совета директоров АО «Силовые машины» Алексей Мордашов.

субсидии и льготное кредитование. Город также предоставит системную помощь в подборе и подготовке высококвалифицированных кадров.

«Компания «Силовые машины» — лидер энергетического машиностроения, один из символов промышленного Петербурга. Сегодня компания реализует важный для российской энергетики проект по созданию отечественных газовых турбин. Он получил федеральную поддержку. Это существенный вклад в экономику города и мощный импульс для развития отечественной энергетики. Правительство города окажет предприятию поддержку в реализации проекта», — сказал губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов.

«Общий объем инвестиций «Силовых машин» в технологическое развитие производства с 2008 по 2022 г. составил 55 млрд рублей. Новое соглашение закрепляет договоренности для реализации стратегических проектов импортозамещения критически важных технологий и в целом будет способствовать развитию научно-технического потенциала отрасли и Санкт-Петербурга», — отметил губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов.

Правительство Санкт-Петербурга активно стимулирует инвестиционный процесс, предоставляя налоговые льготы, — отметил председатель Совета директоров АО «Силовые машины» Алексей Мордашов.



«Россети Московский регион» подписали соглашение с Правительством Москвы о подключении к электросетям индустриальных парков столицы. Соглашение о взаимодействии между Департаментом инвестиционной и промышленной политики г. Москвы и компанией «Россети Московский регион» было подписано в рамках XXVI Петербургского международного экономического форума.

Предметом соглашения стало взаимодействие в рамках технологического присоединения к электрическим сетям вновь строящихся индустриальных парков и площадок особой экономической зоны на территории Москвы.

Подписи на документе поставили генеральный директор компании «Россети Московский регион» Петр Синютин и руководитель Департамента инвестиционной и промышленной политики г. Москвы Владислав Овчинский.

В рамках соглашения стороны берут под особый контроль реализацию технологического присоединения и соглашения о компенсации затрат при осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям вновь строящихся индустриальных парков и площадок особой экономической зоны в Москве и переустройства (выноса) электросетевого обо-

рудования «Россети Московский регион» из зоны строительства промышленных зон на территории столицы.

«Россети Московский регион» всегда демонстрировали ответственный подход к обеспечению качественным и бесперебойным электроснабжением новых объектов столичной инфраструктуры. Успешная и своевременная реализация масштабных проектов по подключению к электрическим сетям индустриальных парков и площадок особых экономических зон относится к числу важных задач, решаемых нашей компанией. Сегодня ведутся работы по строительству электросетевой инфраструктуры для площадок особой экономической зоны «Технополис Москва», — прокомментировал Петр Синютин.

Особая экономическая зона «Технополис Москва» расширяется, сегодня общая площадь шести ее площадок достигает 260 гектаров.

В 2023 году шестой площадкой столичной ОЭЗ стал индустриальный парк «Руднево», сейчас здесь локализуются 17 производителей беспилотных авиационных систем, медиацентров, машиностроения, электрического и другого оборудования. Благодаря режиму ОЭЗ компании, которым в будущем присвоят статус резидента «Руднева», получат существенные налоговые льготы. Также промышленникам доступно свыше 20 мер поддержки. Например, предприятия могут получить субсидию на техническое присоединение к инженерным сетям — до 100 миллионов рублей в год, причем сумма может покрыть до половины затрат», — рассказал руководитель Департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы Владислав Овчинский.

Материалы подготовил  
Иван НАЗАРОВ

## «Газпром теплоэнерго»: государственно-частное партнерство приносит результаты

В Серпухове «Газпром теплоэнерго МО» (дочернее общество холдинга «Газпром теплоэнерго») завершило строительство и реконструкцию котельных в рамках концессии.



Журналисты «Энергетики и промышленности России» побывали на построенных и реконструированных объектах.

В деревне Большое Грызлово ООО «Газпром теплоэнерго МО» построило новую газовую блочно-модульную котельную мощностью 5,25 МВт взамен старой паровой, возведенной в прошлом веке. Новая котельная работает в автоматическом режиме, без присутствия персонала. Она обеспечивает теплом и горячей водой более 1 тыс. человек, проживающих в 17 много квартирных домах, и других потребителей.

В городе Серпухове проведена реконструкция котельной № 6 мощностью 15,0 МВт, которая обеспечивает теплом и горячей водой более 2,5 тысячи жителей 11 многоквартирных домов и других потребителей.

К настоящему времени более половины возведенных в городском округе Серпухов котельных уже введены в эксплуатацию. Остальные находятся в стадии пусконаладочных работ в преддверии нового отопительного сезона.

### В РАМКАХ СОГЛАШЕНИЯ

Концессионное соглашение представляет форму государственно-частного партнерства, в рамках которого объекты государственной или муниципальной собственности передаются на определенный срок в пользование и владение бизнесу, который обязуется за свой счет создать, реконструировать и модернизировать данные объекты. При этом все переданное имущество остается в собственности муниципалитета, сохраняющего возможность контролировать исполнение концессионером обязательств на всех этапах. По окончании срока действия концессионного соглашения все созданное в его рамках имущество переходит в муниципальную собственность.

В 2018 году «Газпром теплоэнерго МО» подписало концессионные соглашения на объекты теплоснаб-

жения, расположенные в границах городского округа Серпухов. Срок действия — до 2038 года.

В том же году были заключены еще три таких соглашения с администрациями Пушкинского муниципального района и городских поселений Правдинский и Зеленоградский.

В 2021 году подписаны еще четыре концессионных соглашения между Московской областью, ООО «Газпром теплоэнерго МО» и муниципалитетами: Воскресенск, Солнечногорск, Клин и Сергиево-Посадский. Всего же «Газпром теплоэнерго МО» реализует в Подмосковье девять концессионных соглашений.

### ПОВЫШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Построенные блочно-модульные котельные позволяют оптимизировать схему теплоснабжения, повысить надежность и эффективность снабжения потребителей коммунальными ресурсами.

Как рассказали в компании, современные котельные полностью автоматизированы. Управление работой котлов, газовых горелок, поддержание заданной температуры, давления в тепловой сети, управление работой насосов осуществляется автоматически. Все они используют в качестве топлива природный газ. Это позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Всего в рамках государственно-частного партнерства «Газпром

теплоэнерго МО» построило 14 новых источников тепла, на 11 объектах компания провела реконструкцию и техническое перевооружение, проложила 5,3 км тепловых сетей.

По словам заместителя генерального директора — директора Серпуховского филиала ООО «Газпром теплоэнерго МО» Павла Макарова, модернизация систем теплоснабжения городского округа Серпухов затронула 42% источников тепловой энергии, эксплуатируемых ООО «Газпром теплоэнерго МО».

«Здесь большой технологический цикл. За последние годы развитие технологий ушло далеко вперед. Блочно-модульная конструкция котельных позволяет использовать оборудование разных производителей, ориентируясь на современные потребности теплоснабжения Серпухова. Мы в полной мере выполняем наши обязательства в рамках заключенных концессионных соглашений», — отметил Павел Макаров.

АО «Газпром теплоэнерго» — крупный российский теплоэнергетический холдинг. Компания объединяет 18 дочерних обществ в 21 регионе страны, обеспечивающих работу 1122 объектов теплоснабжения общей установленной тепловой мощностью более 10,5 тыс. Гкал/ч. В Московской области компания представлена дочерним обществом ООО «Газпром теплоэнерго МО».

Анна КУТУЗОВА

## Индустриальные парки столицы подключат к сетям

В последние несколько лет произошли события, обусловившие резкое изменение ландшафта мирового энергорынка и структуры международного сотрудничества. В немалой степени это касается России и ее топливно-энергетического комплекса.

О перспективах такого взаимодействия в рамках заочного круглого стола «ЭПР» рассуждают эксперты отрасли.

— Какие предпосылки для развития международного сотрудничества в сфере энергетики вы могли бы отметить? Какие нюансы, риски необходимо учитывать, двигаясь в этом направлении?

**Илья Долматов:**

«События на Украине привели к тому, что США, ЕС и их союзники ввели санкции против России и российской энергетики. Этот процесс начался в 2014 году и резко усилился после начала специальной военной операции в феврале 2022-го. Были введены ограничения в финансовой, технологической сферах, в части закрытия традиционных рынков для российских энергоресурсов. Политика отказа от сотрудничества с Россией происходит на государственном и корпоративном уровнях. Основной целью введения ограничений на сотрудничество с РФ и российскими компаниями является стремление ограничить доходы российского бюджета от ТЭКа.

В этой ситуации российская сторона стремится выстраивать новую структуру международного энергосотрудничества, позволяющую не только компенсировать ущербы от санкций, но и выполнять взятые на себя международные обязательства. В том числе — по климатической повестке, другим программам ООН, сотрудничеству с межгосударственными объединениями и отдельными странами».

**Антон Соколов:**

«Говоря о развитии энергетической дипломатии, стоит помнить, что время стремительной деградации официальных и личных дипломатических связей рано или поздно закончится.

А попытки вытолкнуть с глобальных энергорынков одного из его главных участников будут иметь лишь ограниченный успех. Прагматизмом наши отношения с прочими акторами на этом рынке никогда не отличались, но, может быть, именно сейчас самое время перейти от модели «пан или пропал» к более взвешенному выбору ключевых партнеров?»

**Игорь Поляченко:**

«Россия давно и серьезно присутствует на мировом энергорынке. Попытки отдельных госу-

# От модели «пан или пропал»



Илья Долматов  
директор Института  
экономики и регулирования  
инфраструктурных отраслей НИУ  
ВШЭ



Антон Соколов,  
эксперт Российского газового  
общества



Игорь Поляченко,  
начальник управления  
международного сотрудничества  
Государственного университета  
управления



Хаджимурад Белхаров,  
доцент программы  
«Международная экономическая  
безопасность» Института мировой  
экономики и бизнеса РУДН



Тамара Сафова,  
к. э. н., доцент факультета  
маркетинга и международного  
сотрудничества Института  
управления и регионального  
развития РАНХиГС  
при Президенте РФ

дарств-потребителей существенно снизить или совсем отказаться от российских энергоресурсов, ввести определенные ограничения, в том числе ценового характера, дестабилизировать работу энергокомплекса путем террористических атак заставляют нашу страну оперативно менять сложившиеся направления поставок топлива.

Уровень рисков транспортировки топлива по нефтегазопроводам оказался намного выше, чем его оценивали при строительстве транспортной инфраструктуры. Можно предположить, что реализуемые или запланированные экспортные проекты, предполагающие трубопроводную транспортировку по территории стран-транзитеров, подвергнутся переоценке в целях устранения потенциальных угроз.

Есть надежда, что в структуре экспорта нефти и нефтепродуктов постепенно будет увеличиваться доля изделий с высокой добавленной стоимостью — нефтепродуктов. Это позволит снизить технологическую зависимость от привязки экспорта к НПЗ, настроенным на определенные сорта нефти.

Если говорить о газе, по разным оценкам, основной прирост будет приходиться на СПГ. У России с транспортировкой именно СПГ могут возникнуть определенные сложности, поскольку основные новые месторождения газа и мощности по их переработке находятся в непосредственной близости от Северного морского пути. Но сам СМП имеет определенную сезонность, пик которой приходится на летние месяцы. Каким образом решится вопрос с обеспечением транспортировки в другое время года, пока неизвестно».

**Хаджимурад Белхаров:**

«Международное сотрудничество России в сфере энергетики необходимо развивать с учетом сохранения существующих позиций мирового лидера по производству и экспорту энергоресурсов.

В ситуации, когда западная военно-политическая коалиция вводит против РФ небывалые в истории

человечества ограничительные меры, нашей стране необходимо:

- повысить эффективность продвижения российской внешней политики, в мировой энергетической повестке — на глобальном уровне;
- своевременно формировать действенную систему поддержки отечественных производителей и экспортёров энергоресурсов;
- укреплять взаимодействие и сотрудничество со странами-экспортёрами энергоресурсов;
- формировать правовые и экономические механизмы, обеспечивающие добросовестную конкуренцию на внутреннем и внешнем энергорынке;
- обеспечить равный доступ российским производителям и экспортёрам к передовым мировым технологиям и технике.

С начала 2022 года на глобальном энергорынке происходят небывалые изменения, которые затрагивают и кардинально меняют десятилетиями налаженные логистические маршруты продвижения товаров и услуг.

США придерживаются политики, основанной на прекращении экономического взаимодействия стран ЕС с Россией. Замораживание совместных инвестиционных проектов, манипулирование общественным мнением, ограничение доступа к современным технологиям, технике, финансовым ресурсам. Установление потолка цен на российскую нефть, поставляемую морским транспортом, приостановка взаимодействия в энергетической сфере. Все это — открывает новые экспортные возможности российским компаниям.

Энергокомпании стран ЕС с молчаливого согласия руководства своих государств наладили параллельный импорт российских энергоресурсов. Отечественным экспортёрам необходимо создавать условия для такого взаимодействия».

— С какими странами нужно налаживать либо развивать взаимодействие в первую очередь?

**Илья Долматов:**

«Наиболее масштабным и перспективным видится развитие сотрудничества с КНР. Среди возможностей следует отметить потенциально огромный рынок для поставок энергоресурсов из России (для китайской стороны — желательно по низкой цене). А также наличие у Китая существенных финансовых ресурсов для реализации совместных проектов в сфере энергетики и инфраструктуры, развитого энергомашиностроения, способного при определенных оговорках обеспечить доступ российской энергетики к технологиям и оборудованию, которое не удается получить от западных поставщиков и которое по ряду причин не получается обеспечить по программам импортозамещения. Среди проблем стоит выделить жесткое отстаивание китайской стороной собственных интересов и нежелание китайских компаний, ведущих бизнес по всему миру, попадать под «вторичные» санкции из-за связей с Россией.

Не менее интересный партнер по развитию торговли энергоресурсами (нефть, уголь) — Индия, уже ставшая одним из крупнейших покупателей продукции российского ТЭКа. Следует учитывать интерес индийской стороны к торговле в условиях существенных скидок на поставляемые энергоресурсы из России. Индия имеет огромные возможности развития новой системы торговли российскими энергоресурсами на глобальном рынке.

Сотрудничество в сфере энергетики с Турцией уже сейчас многопланово и может быть еще более расширено. С учетом амбиций турецкой стороны в плане создания энергетического хаба, обеспечивающего перетоки энергоресурсов между Европой, Азией, Россией, странами Ближнего Востока. Это обусловлено наличием развитых систем газопроводов через территорию страны, терминалов СПГ, контролем за потоками нефти через проливы

и т. п. Перспективно сотрудничество с Турцией в сфере энергомашиностроения (альтернативный поставщик). Активно взаимодействуют страны и в сфере атомной энергетики.

Сотрудничество России с зарубежными странами в сфере атомной энергетики — особая тема. Упомяну большие перспективы для «Росатома» в целом ряде развивающихся стран (Азия, Африка). Там, где он предлагает комплексные решения по сооружению и эксплуатации АЭС и имеет прочные позиции на рынке топлива для АЭС (обогащенный уран) и т. п.

Сотрудничество с Ираном — страной, располагающей огромными запасами нефти и газа, не должно ограничиваться только этой сферой. Иран, долгое время находящийся под санкциями, является собой пример деятельности в условиях международных ограничений. Это перспективный партнер в сфере альтернативных поставок в Россию энергооборудования.

Участие России в ОPEC+ — одна из возможностей для нашей страны оказывать влияние на глобальный рынок нефти в благоприятном для нее направлении — поддержании мировых цен на приемлемом для стран-экспортеров уровне.

Одним из приоритетных направлений международного сотрудничества России являются государства Евразийского экономического союза (ЕАЭС). В рамках этой организации осуществляется широкое партнерство, в том числе и в сфере ТЭКа. Сотрудничество в рамках ЕАЭС предполагает создание общих рынков электроэнергии, газа, нефти и нефтепродуктов, кооперацию в сфере низкоуглеродного развития, совместные программы НИОКР, подготовку кадров. Процесс расширения сотрудничества России в рамках объединения идет с проблемами, но достаточно устойчиво.

Таким образом, РФ в сфере энергетики не находится в изоляции, есть перспективные области международного сотрудничества, развитие которых позволяет рассчитывать на позитивные результаты.

# К взвешенному выбору партнеров



Валерий Дзюбенко,  
заместитель директора  
Ассоциации «Сообщество  
потребителей энергии»



Никита Осокин,  
исполнительный директор  
Национальной ассоциации  
развития вторичного  
использования сырья (АРВИС),  
генеральный директор  
Центра цифровых решений  
для циклической экономики  
Цикл-ОН

Но не стоит забывать, что Россия понесла тяжелейшие потери от разрыва отношений и из-за утраты сотрудничества в энергетике с западными странами. Построение новой системы не восполнит преимущества сотрудничества с США, ЕС и их союзниками. Предстоит тяжелая работа по выстраиванию новой системы отношений, в рамках которой нет места благотворительности — только прагматизм и жесткое отстаивание своих интересов».

#### Игорь Поляченко:

«С точки зрения страновых приоритетов ключевым направлением для российской энергетики на среднесрочную перспективу станет Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР). Дело не только в том, что большинство стран этой части мира относится к числу дружественных.

Темпы роста стран АТР опережают другие макрорегионы мира и формируют новый спрос на энергоресурсы. По данным ОПЕК, доля Китая в мировом импорте сырой нефти и нефтепродуктов с 2016 по 2019 год увеличилась на 3% и составила 15,2%. Вторым потребителем в регионе является Индия, доля которой достигла 7,2%.

Стоит обратить внимание на высокий потенциал сотрудничества по экспорту наших углеводородов в Пакистан и Таиланд, а также, несмотря на сложность текущих отношений, имеет перспективы экспорт СПГ в Японию и Южную Корею. Из соседних стран крупные проекты в газовой сфере можно ожидать с Узбекистаном и Монголией».

#### Хаджимурад Белхароев:

«Рассматривая текущее состояние ТЭКа России, следует учитывать ряд непредвиденных особенностей, связанных с освоением новых рынков стран Азии, Африки и Ближнего Востока. При осуществлении поставок нефти, нефтепродуктов, газа и угля на новые рынки сбыта необходимо выстраивать новые транспортные маршруты и соответствующую инфраструктуру. Поэтому нужно досконально прорабатывать экономическую составляющую этих рынков.

Китай, Индия, Пакистан, Вьетнам и Турция особо заинтересо-

ваны развивать межгосударственное сотрудничество в энергетической сфере с нашей страной. Реализация проектов по поставкам в достаточном объеме сырья и продукции из РФ требует диалога на государственном уровне. Предложение российской стороны о создании собственной валютной единицы в рамках БРИКС является важным звеном в цепочке выхода и освоения новых рынков.

При этом объективная ситуация, которая сложилась за последнее время, раскрывает новые возможности по диверсификации экспортно-импортных поставок сырья и ресурсов из нашей страны. ТЭК постоянно растущих экономик Азиатских стран испытывает недостаток собственных энергоресурсов. Поэтому российским экспортёрам необходимо сбалансированно осваивать новые рынки, удерживая присутствие на рынках ЕС».

#### Никита Осокин:

«Основу для международного сотрудничества в энергетике целесообразно формировать со странами со схожими конкурентными преимуществами энергетической отрасли с учетом сложившихся межгосударственных коалиций.

Климатическая повестка остается одним из ключевых вопросов для всех отраслей промышленности. Еще три года назад она полностью доминировала в системе приоритетов. Сейчас, с учетом энергетического кризиса, вновь остро встал вопрос надежности и безопасности энергоснабжения.

Сотрудничество на международной арене видится перспективным со странами, имеющими схожий с Россией энергобаланс. При этом вопрос не только в структуре используемого топлива, но и во всех составляющих цепочки производства и потребления энергии. То есть это и учет мощностей добывающей нефти, газа, угля, наличие гидропотенциала и потенциала для использования ВИЭ. Соответственно, для подобных стран и решения по развитию отраслей ТЭКа могут иметь схожий мультиплектический эффект».

#### — На каких направлениях сотрудничества стоит сфокусировать внимание?

##### Тамара Сафонова:

«Сотрудничество между российскими и зарубежными партнерами актуально по следующим направлениям:

- заключение долгосрочных контрактов на поставку нефти, газа, нефтепродуктов, СПГ;
- организация совместных предприятий по добыче, переработке и сжижению газа; участие в строительстве АЭС на территории других стран;
- переход на взаиморасчеты в национальных валютах;
- координация действий по распределению грузопотоков,

строительству трубопроводных систем, формированию новых распределительных хабов;

- формирование систем справедливого ценообразования».

##### Валерий Дзюбенко:

«Ключевое направление развития международного сотрудничества в части электроэнергетики сейчас — трансфер технологий, причем обоюдный.

После ухода из России ряда зарубежных технологических партнеров отечественным энергокомпаниям потребовалось оперативно налаживать взаимодействие с поставщиками определенных видов оборудования

и комплектующих для генерирующего и электросетевого комплекса. А также с сервисными компаниями и поставщиками программных продуктов.

В свою очередь, российские компании предлагают зарубежным партнерам свои разработки в сфере атомных технологий, строительства тепловых и гидроэлектростанций. Есть примеры партнерства в сфере ВИЭ.

Список стран для партнерства не стоит ограничивать, взаимодействовать целесообразно со всеми, кто готов к взаимовыгодному сотрудничеству».

#### — Стоит ли рассчитывать на расширение сотрудничества в рамках БРИКС?

##### Антон Соколов:

«Нам необходимо продолжить формирование собственных платформ международного энергетического сотрудничества. Одной из таких площадок, безусловно, станет группа БРИКС. Даже в своем нынешнем виде она объединяет крупнейших производителей и потребителей энергии, а если в число стран-участниц войдут все подавшие заявки страны, можно будет говорить о формировании не военного или военно-политического блока, роль которых в мире будет все больше падать с каждым годом, а блока энергетического, которому под силу будет не просто следовать тенденциям в развитии глобального ТЭКа, но и формировать их.

Да, внутри группы БРИКС накоплено большое количество противоречий, вызванных как разницей в темпах экономического роста, так и вовлеченностью в систему мировой экономики и международного управления. Число этих противоречий будет только увеличиваться по мере расширения состава БРИКС, но мне все же представляется, что интеграционное начало и потенциальный синергетический эффект взаимодополняющих компетенций стран-участниц окажется сильнее.

Какие ключевые долгосрочные тенденции и вызовы мы видим сегодня в области энергетики? Постепенный уход от ископаемых энергоносителей с «тяжелым» углеродным следом, поиск новых источников энергии, формирование нового «водородного» экономического уклада, рост доли распределенной генерации. Страны группы способны с этими вызовами справиться и самостоятельно, но куда более эффективным решением видится обращение к компетенциям друг друга, которые прекрасно дополняют друг друга.

Россия — это, прежде всего, традиционная углеводородная и атомная энергетика, как классическая «большая», так и стоящая в самом начале своего пути «малая». Новая энергетика активно развивается в Индии и Китае, который на сегодняшний день ответственен практически за половину всех зеленых инвестиций и половину всех вводимых в мире ВИЭ-мощностей. А также в Бразилии, которая, несмотря на серьезную зависимость от нефтегазовой отрасли, является одним из главных центров производства биотоплива и внедрения решений его использования.

Нетрудно предположить, что синтез общих компетенций позволит БРИКС занять достойное место на формирующихся рынках водородной энергетики, децентрализованной энергетики, решений для энергоснабжения изолированных труднодоступных территорий».

##### Хаджимурад Белхароев:

«Нашей стране в приоритетном порядке необходимо углублять сотрудничество в рамках международных организаций, среди которых особое значение имеют БРИКС, СНГ, ЕАЭС, ОДКБ и ШОС. Все они плодотворно функционируют на практике».

##### Тамара Сафонова:

«Из наиболее перспективных направлений сотрудничества следует выделить деятельность России в составе расширяющегося союза БРИКС, активизацию выработки совместной стратегии по реализации энергоресурсов в национальных валютах. Кроме того, российским компаниям могло бы быть интересно инвестиционное сотрудничество с дружественными и нейтральными странами в энергетической сфере, включающее возможность получения трансферта технологий.

С целью использования ресурсного потенциала страны, развития российского перерабатывающего

сектора, нефтехимических производств, концентрации в России производственных мощностей по сжижению газа возможно привлечение зарубежных инвесторов из дружественных стран и контрактование поставок произведенной продукции высоких переделов на мировой рынок».

##### Никита Осокин:

«В данном контексте перспективным выглядит сотрудничество со странами БРИКС. Четыре из пяти стран БРИКС, в том числе Россия, являются угольными державами. Во всех странах развивается гидроэнергетика. Соответственно, формирование совместной позиции БРИКС по ключевым вопросам, связанным с трендами развития энергетики, может стать основой как для отстаивания интересов, так и организации портфеля международных проектов, в том числе климатических.

Еще одной перспективной коалицией можно назвать страны АСЕАН. В 2021 году Центр энергетики АСЕАН совместно со Всемирной угольной ассоциацией опубликовали аналитический отчет о развитии угольной генерации в контексте климатической повестки. Анализ показал, что для стран Юго-Восточной Азии в среднесрочной перспективе энергопереход выгоднее осуществлять посредством экологизации угольной генерации, нежели радикальной смены технологий производства энергии (при сопоставимом CAPEX в 157 млн долл. США до 2040 г.). Это хороший пример формирования национальной стратегии с учетом энергетической трилеммы: экономика, надежность и экология. Подобная риторика очень схожа с комплексным подходом развития отраслей ТЭК на территории России.

Елена ВОСКАНЯН

# Разворот на юг и восток

Несмотря на возросшее политическое давление, российский ТЭК имеет все возможности, чтобы развивать свое присутствие на международном рынке. Политика, направленная на развитие энергетических интересов других стран, позволит России удержать запас глобального лидерства и увеличения международных проектов. Такое мнение озвучили эксперты, выступавшие на Петербургском экономическом форуме.

## Необходимо сфокусироваться на увеличении гибкости



Павел Сорокин, первый заместитель министра энергетики Российской Федерации:

«Последние пять лет мы наблюдаем, что мировые аналитические агентства замалчивали реальную стоимость и последствия энергоперехода для потребителей. Сегодня недоинвестирование в традиционные источники энергии оценивается в 200–300 млрд долларов. Но важно, что многие компании уже начинают осознавать, что здесь есть проблемы.

У нас уже были проблемы с эффективностью мировой энергетики. Но сейчас, когда мы говорим о переориентации мировых потоков, санкции и политика нечестной рыночной конкуренции «выбили» наиболее эффективные короткие и выгодные для потребителя маршруты. Если раньше круговой рейс с российской нефтью в Европу занимал 10 дней, то сейчас наша нефть вынуждена идти 30–40 дней толь-

ко до точки назначения. Значит, она должна замещаться нефтью другой страны, которая будет идти 15–17 дней. И потребитель становится заложником политических игр и нерационального планирования.

В цикличной индустрии, где есть пики и низ цикла, окупаемость проектов для инвесторов построена на том, что есть средняя цена. Мы проживаем низ цикла и несем убыток, но в пиковых периодах получаем прибыль. И это позволяет окупить очень большие и длинные инвестиции.

В случае если механизм ценового потолка будет иметь успех, популизм и идеология могут стать помехой для любой цикличной индустрии. И любой инвестор, который планирует вложения на 10–15 лет, будет понимать, что на пятый год инвестцикл может прерваться и он лишится доходов. То есть вложения не окупятся.

Это приведет к удорожанию капитала и будет иметь последствия для всей мировой экономики.

Еще более важна фрагментация энергетического рынка. Раньше энергетический рынок был глобален, и каждый мог поставить свой товар в эффективную локацию. Сейчас мир разделся на дружественные и нейтральные и недружественные страны. Политика, где идеология выдвигается вперед pragmatизма и интересов народа, привела к тому, что рынок фрагментировался. Но мы можем адаптироваться к спросу нейтральных и дружественных стран.

Российская нефтегазовая отрасль оказалась адаптивной и обладающей достаточным запасом собственных компетенций, что-

бы относительно безболезненно пройти сложности, возникшие за последний год. Сейчас необходимо сфокусироваться на увеличении гибкости. Это касается и вложений в наращивание объемов производства сжиженного природного газа (СПГ). И повышения эффективности в нефтяной индустрии с точки зрения модерации себестоимости.

Независимо от того, что будет происходить, — ресурсная рента будет уменьшаться. Сейчас она составляет 70% от цены и делится между налогами и компаниями-инвесторами. Но через 10–15 лет рента может составлять 30–35%. Прибыль компаний и налоги в бюджет снизятся. При этом нефтегаз останется одним из крупнейших драйверов и инвесторов в российскую экономику.

Задача, которая стоит сейчас, — максимально работать над себестоимостью. Для этого создаются такие объединения, как ИНТИ, которые объединяют российских нефтяников и газовиков и химиков. Это позволяет сфокусироваться на эффективных решениях, которыми все будут пользоваться.

Также надо выстраивать долгосрочную регуляторику.

Кроме того, необходимо совместно с дружественными и нейтральными странами выстраивать финансовую инфраструктуру, без которой невозможно представить современную торговлю: страхование, платежные системы, консалтинг, рейтингование и прочее. В нефтегазе и энергетике оборот достаточен для того, чтобы все это «вытянуть». Это может стать локомотивом обеспечения независимости функционирования в секторе энергетики.

Если говорить о долгосрочных трендах, то продолжится рост нефтехимии, будет увеличиваться спрос на авиационное топливо.

Направление использования нефти и нефтепродуктов, где мы видим замедление спроса, касается бункеровки судов. Экологические требования к судовому топливу ужесточаются. В среднесрочной и долгосрочной перспективе мы увидим переход на СПГ и, может быть, через какое-то время — на водород. Также наблюдается замедление спроса на производство автомобильных топлив (бензин и дизтопливо). В развитых странах произошло насыщение рынка, мы видим рост эффективности двигателей внутреннего сгорания,

ограничение на использование автомобилей в целом, электрификацию автотранспорта. Европа пик потребления моторных топлив прошла в конце нулевых годов, в то же время растет спрос на моторные топлива на азиатских рынках. И он продолжится и за горизонтом 2030 года. А если говорить об Африке, то и в долгосрочной перспективе. Также ожидается рост потребления битумных и смазочных материалов.

Мы видим необходимость и потребность в нефти и за горизонтом 2030 года. Но то, что мы наблюдаем, — это сдвиг спроса и потребления на юг и восток. И нам нужно делать все, чтобы развивать поставки нефтепродуктов в этих направлениях».



Александр Дюков, председатель правления, генеральный директор ПАО «Газпром нефть»:

«Глобальная структура спроса на нефть и нефтепродукты меняется, но это происходит медленно.

## УДЕРЖАТЬ ЗАПАС ГЛОБАЛЬНОГО ЛИДЕРСТВА



Алексей Лихачев, генеральный директор государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»:

«События последних лет привели к тому, что политическое давление возросло. Оно перешло в формы, когда нашим партнерам навязываются решения, менее технологически эффективные и кратко более дорогие.

Сейчас у нас есть возможность развивать свое присутствие на международном рынке. За по-

следние 10 лет атомная энергетика перестала быть элитным клубом, уделом стран из «золотого миллиарда». Опережающими темпами развивается атомная энергетика Китайской Народной Республики. Мы работаем с индийскими партнерами, у них есть продукты, которые конкурентоспособны. Страны, которые раньше и не думали о ядерной энергии: Мьянма, Киргизия, Шри-Ланка — планируют выходить в этом году на юридические договоренности с «Росатомом» о создании атомных мощностей.

Уверен, что независимая линия, направленная на развитие энергетических интересов большинства стран, позволит России удержать запас глобального лидерства и увеличения международных проектов.

Мировое ядерное сообщество практически не разорвало отношения, и независимо от национальной принадлежности мы продолжаем развивать атомную энергетику. Да, очень сильно политическое давление. Но наша мировая ядерная семья продолжает работать, чтобы сделать нашу планету чище, а человечество — чуть более счастливым».

способными и иметь низкую себестоимость.

В этом году «НОВАТЭК» вводит морские перевалочные комплексы в Мурманске и на Камчатке и планирует развивать торговлю в этих хабах.

Также в этом году будет запущена первая линия Арктик СПГ-2. Она позволяет сократить затраты на сжижение при освоении арктических запасов. Все это нацелено на то, чтобы снизить себестоимость и сделать проекты максимально конкурентоспособными в любой точке мира.

По мере ввода проектов, покрывающих спрос по доступной цене, рынок стабилизируется, спрос на газ продолжит расти. Цены должны снизиться. А энергобалансы стран будут рассматривать более правильные с точки зрения экологии атомную генерацию и генерацию на газе.

Россия обладает крупнейшими запасами газа, но доля страны на мировом рынке СПГ составляет менее 9%. В тройке лидеров: Америка, Катар, Австралия. Считаю, что Россия имеет возможность и должна войти в эту тройку и занять долю рынка, соответствующую своим запасам в 20% и более.

Рост потребления СПГ делает газовый рынок более глобальным. А гарантировать покрытие спроса могут только инвестиции в отрасль. Не имеет значения, где будет построен завод СПГ, каждый проект будет обеспечивать какую-то долю мирового спроса. И при этом без международной кооперации самостоятельно реализовывать проект сегодня не может ни одна страна в мире. Поэтому доступность этой кооперации, объединение усилий производителей СПГ, финансовых институтов, судостроителей и будут определять, насколько стабильным и предсказуемым будет газовый рынок».

## РЫНОК СТАНОВИТСЯ ВСЕ БОЛЕЕ ГЛОБАЛЬНЫМ



Леонид Михельсон, председатель правления, член совета директоров ПАО «НОВАТЭК»:

«Сегодня потребление газа в мире составляет порядка 4 трлн кубометров, из них более 1 трлн кубометров приходится на межстрановой экспорт (60% трубопроводный и 40% СПГ). Потребление газа в мире растет небольшими темпами — на 1,5–1,8% в год. Но 80% этого роста обеспечивает потребление сжиженного природного газа (СПГ).

Ожидается, что к 2030 году потребление СПГ достигнет 800 млрд кубометров, а к 2040 году — под 1 трлн кубометров.

Рынок СПГ становится все более глобальным, похожим на рынок нефти. Условия работы на нем постепенно меняются в пользу потребителей. Если раньше долгосрочные контракты заключались на 20–25 лет, то сейчас рассматриваются на 10–15 лет. Из контрактов на поставки СПГ исчезают запреты на его перепродажу.

В прошлом году резко вырос спрос в Европе — на 60 млрд кубометров (68% к предыдущему году). Но в дальнейшем спроса в этом регионе не ожидается. Спрос растет в Китае, Индии.

Главная задача для нас как производителей — быть конкуренто-

Подготовила  
Славяна РУМЯНЦЕВА

Уже в следующем году в Татарстане, на территории Тукаевского района начнет работать крупнейший в России логистический комплекс имени Дэн Сяопина. Этот проект позволит закольцевать с Китаем контейнерные поставки. Об особенностях проекта и планах его развития в ходе открытого интервью «ЭПР» рассказал старший специалист по транспортной логистике ОЭЗ «Алабуга» Павел Муравьев.



— Павел, расскажите, пожалуйста, об особенностях проекта? Кто принимает участие, кто застройщик, сроки, инвестиции в проект?

— Особая экономическая зона «Алабуга» строит логистический комплекс на собственные средства. Объем инвестиций — 20 млрд рублей. Компания-застройщик определяется в результате тендера.

Сейчас проект находится на уровне подготовки. Завершены работы нулевого цикла, подготовлена площадка для строительства. Во время проведения Петербургского экономического форума была торжественно забита первая свая. Сейчас идет работа по получению технических условий. В июне на заседании правления РЖД было принято положительное решение о выдаче технических условий на строительство железнодорожной инфраструктуры логистического комплекса.

Уже в следующем году планируем построить железнодорожную инфраструктуру, контейнерную площадку, основную коробку склада. Реализация проекта согласно проектной декларации запланирована до 2025 года, когда комплекс будет полностью сдан и запущен в работу.

— Чем обусловлен выбор места для строительства логистического терминала? Как будет выглядеть логистика поставок?

— Логистический терминал имени Дэн Сяопина входит в индустриальный парк «Этилен-600», специфика которого — производство малотоннажной химии. ПАО «Сибур» реализует проект по созданию установки по производству олифенов мощностью 1,8 млн тонн в год, что и дает потенциал для развития индустриального парка. Для производства олифена используется бензин, который производят в Нижнекамске, далее производится этилен, и здесь же будет проходить его более глубокая переработка.

Этилен пойдет на производства Нижнекамснефтехима и Казаньоргсинтеза, которые входят в группу «Сибур». Кроме того, «хвосты», которые остаются при такой переработке, дадут потенциал для производства малотоннажной химии.

Индустриальный парк обеспечит создание инфраструктуры для организации производств для более глубокой переработки этилена.

— Какие грузы планируется переваливать на терминале?

— Основной региональный экспорт грузов в контейнерах — ПАО «Сибур». Кроме того, в агломерации представлены

# Ворота на Восток

## открывает логистический комплекс в Татарстане

и другие предприятия: автопроизводители (ПАО «Камаз»), производители бытовой техники (Haier, Midea), использующие импортные поставки.

Таким образом, входящий поток грузов, как ожидается, составят автокомпоненты и комплектующие для бытовой техники. Экспортный поток — грузы ПАО «Сибур»: каучуки, пропилен и др.

Соответственно, логистика терминала будет закольцована. Это большой поток импорта и встречный — экспорт.

— Как при строительстве учитывается такая широкая номенклатура грузов? В чем особенности терминала?

— Особенность терминала в том, что он будет примыкать сразу к двум станциям. Это позволит организовать сквозную работу терминала и железной дороги и поездной порядок обслуживания. То есть поезда будут напрямую заходить на пути необщего пользования (площадки), что снизит простоя вагонов на железнодорожных путях.

Еще одна особенность терминала в том, что путевое развитие позволяет размещать на терминале поезд целиком, без дополнительных маневровых работ. Логистика запланирована так, что когда поезд будет приходить к нам, вагоны сразу же будут ставиться на терминал целым составом.

Здесь будут расположены шесть железнодорожных путей общей вместимостью 400 условных вагонов. Будут действовать два погрузочно-разгрузочных пути с суммарным объемом переработки более 200 контейнеров в сутки.

Таким образом, мощность комплекса составит до 100 тысяч контейнеров в год.

Кроме этого, запланировано строительство двух контейнерных площадок. Основная, с четырьмя высокоскоростными кранами, емкостью 8 тыс. TEU, двумя погрузочно-разгрузочными путями, четырьмя путями для размещения вагонов. И площадка для хранения танк-контейнеров в четыре яруса площадью 10 тыс. кв. метров с сопутствующим комплексом для коммерческого и технического обслуживания танк-контейнеров.

Помимо контейнерной площадки, логистический комплекс будет оснащен складскими площадями — около 100 кв. метров. Склад будет полностью автоматизирован. Он будет предоставлять услуги 3PL (от доставки и адресного хранения до управления заказами и отслеживания движения товаров), услуги хранения для опасных грузов, грузов с особым температурным режимом.

Таким образом, терминал имени Дэн Сяопина предполагает переработку широкой номенклатуры грузов.

Наша задача — создать максимально удобную и эффективную логистику и комфортные условия работы для производителей и компаний, занимающихся логистикой.

— Есть ли уже какие-то предварительные договоренности о поставках продукции через этот терминал?

— У нас есть предварительные договоренности. Подписан меморандум о сотрудничестве с ПАО «Трансконтейнер» и договор о сотрудничестве с Группой «Феско». За-

интересованность выражают и резиденты ОЭЗ — здесь работают 33 предприятия, и они также рассматривают эту площадку как варианты для транспортных решений под свои нужды. Так же заинтересованность выразили представители аграрного сектора.

Активно ведем переговоры с компаниями, которые занимаются бизнесом по перевозке грузов в танк-контейнерах.

5–7 июля на площадке ОЭЗ «Алабуга» пройдет запланирована встреча с представителями компаний, которые занимаются логистикой, коммерческим и техническим обслуживанием танк-контейнеров. Эта выездная бизнес-миссия с участием танк-контейнерных операторов и экспедиторов, владельцев ремонтных депо и профильных сервисных служб, обладающих передовым опытом и экспертизой в этом вопросе, направлена на то, чтобы максимально учесть и перенять опыт компаний, которые занимаются логистическим бизнесом. Оператором предстоящей бизнес-миссии выступит информационно-аналитическое агентство «TCW», специализирующееся на проблематике танк-контейнерной отрасли в России и мире.

Понимаем, что заинтересованность операторов есть. Также она есть и у компаний — поставщиков продукции, как «Сибур». Они заинтересованы в том, чтобы в регионе была площадка по коммерческому и техническому обслуживанию, чтобы наладить более эффективную логистику под свои нужды. И рассчитывают в этом на терминал имени Дэн Сяопина.

— А почему терминал имени Дэн Сяопина? Как родилась идея назвать его именем китайского реформатора?

— Дэн Сяопин — автор реформ, которые позволили Китаю добиться высокого уровня экономического развития. Кроме того, примером для создания ОЭЗ «Алабуга» стала Тяньзинская особая экономическая зона в КНР. Там механизмы, которые использованы там, — преференции для привлечения инвестиций, в том числе иностранных, налоговые и таможенные льготы — позволили и «Алабуге» стать экономической зоной номер один в России.

Поэтому как дань уважения, признания заслуг и с учетом существующей конъюнктуры «разворота на Восток» родилась эта идея. Это знак уважения к тем реформам, которые провел Дэн Сяопин.

Беседовала Славяна РУМЯНЦЕВА



алабуга

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА



\* На YouTube канале «ЭПР» можно посмотреть видеозапись интервью журналистов газеты «Энергетика и промышленность России» с экспертами.



Поддержка танк-контейнерной отрасли



Кирилл Болтаев, генеральный директор агентства Tank Container World, председатель рабочей группы РСХ по танк-контейнерным перевозкам, организатор ITCF-форума:

«Организуемая нами бизнес-миссия — это не что иное, как диалог активного профильного бизнеса, заточенного на хороший и очень хороший результат. Четко понимая, что к сервису танк-контейнерной отрасли в наши дни очень много вопросов и с точки правовой организации, и с точки зрения экологической составляющей, приветствуем желание ОЭЗ «Алабуга» проработаться в тему серьезно и основательно, наладить эффективное взаимодействие с отраслью, аккумулировать лучшие практики и подходы к организации инфраструктурных решений в логистике. Поэтому будем всячески помогать им. В рамках данной бизнес-миссии у нас ожидается серьезная поддержка со стороны Китая, Казахстана, Ирана и Индии».



Татьяна Петрова, вице-президент РСХ по работе со СМИ и общественными организациями, секретарь Комиссии РСХ по МСХ:

«Масштаб организуемых преобразований на промышленной площадке в Алабуге колоссальный. «Этилен 600» — это один из грандиознейших проектов нашего столетия, обладающих огромным синергетическим эффектом для Республики и страны в целом. Соглашение о строительстве нефтехимического комплекса ПАО «СИБУР» и ОЭЗ «Алабуга» подписаны в прошлом году. Общий объем инвестиций в проект составляет 1,3 трлн рублей, из которых 140 млрд рублей — собственные инвестиции ОЭЗ. Строительство нефтехимического комплекса кратко увеличит объем производства этилена в нашей стране, который в свою очередь является исходным сырьем для выпуска широчайшей номенклатуры малой и среднетоннажной химии (МСХ), реанимированной в нашей стране благодаря совместным усилиям государства, науки, бизнеса. Это импортозамещение и импортопережение в действии, это производство высокотехнологичной и высокомаржинальной продукции. Очень важно, чтобы работа по всем высоким переделам велась на этой же площадке. Вкупе со зрелой логистикой и инфраструктурой логистического хаба Дэн Сяопина реализованная модель нефтехимического кластера сможет не только обеспечить доступ к нефтегазохимическому сырью, но и реализует уникальное окно возможностей для национальной экономики России».



Динара Зиганшина

Сегодня есть много возможностей для укрепления научно-технических связей и начала новых структурных проектов, которые могут быть выгодны для всех стран. О том, как строится сотрудничество стран в части регулирования трансграничных водных объектов, главному редактору «ЭПР» рассказала директор НИЦ Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) Центральной Азии Динара Зиганшина.

Озеро Хисорак — водохранилище вблизи города Шахрисабз в Узбекистане  
Фото: 123RF

— Динара Равильевна, Россию и Узбекистан исторически связывают тесные отношения. Как сейчас складывается сотрудничество в части использования водного хозяйства, в том числе для развития гидроэнергетики? Какую роль в этом играет Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии, который вы возглавляете?

— Страны Центральной Азии совместно работают уже 30 лет в области координации использования водных ресурсов межгосударственных источников. МКВК была создана сразу после обретения независимости на базе того, что было основано еще в советское время. Еще в 1987 году были созданы две бассейновые водохозяйственные организации, которые потом послужили основой, исполнительными органами Комиссии, созданной в 1992 году и состоящей из руководителей водохозяйственных ведомств стран Центральной Азии.

В 1993 году было подписано Кзылординское соглашение, по которому создавался Межгосударственный Совет по проблемам бассейна Аральского моря (позже ставший Международным фондом спасения Арала). Предусматривалось, что Российской Федерации может принимать участие в работе Фонда в качестве наблюдателя. Это было явное приглашение, Россия надеялась на правами без обязательств, так как не являлась подписантам соглашения. За прошедшие годы было несколько волн с намерениями России присоединиться в качестве наблюдателя в Фонд, но этого так и не случилось.

Первый руководитель нашего центра Духовный Вик-

тор Абрамович долгие годы выстраивал тесные взаимоотношения с НИИ РФ. К примеру, в 2008 году была создана сеть водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии для обмена мнениями, опытом, информацией по самым разным аспектам водохозяйственной деятельности на русскоязычном пространстве. Очень хорошие рабочие и дружеские отношения у нас сложились, среди прочего с ФГБУ РосНИИВХ в Екатеринбурге.

Мы не раз заявляли, что надо поддерживать связи, потому что у нас много общих водохозяйственных традиций, инженерных конструкций и идей, которые пришли еще с советского времени, и нужно делиться своими достижениями. Бассейн Аральского моря ассоциируется у многих только с экологической катастрофой, но ведь в нашем прошлом есть и позитивные достижения, включая гидротехнические сооружения и передовые техники ирrigации, которые позволили региону развиваться. Мы должны извлекать уроки из негативного опыта и развивать позитивное наследие прошлой эпохи.

Мне кажется, что время более плотных связей и контактов не было использовано полностью.

Сейчас есть много возможностей для укрепления научно-технических связей и начала новых структурных проектов, которые могут быть выгодны для всех стран.

— Как вы оцениваете эффективность работы МКВК Центральной Азии? Что было сделано и что еще предстоит?

— Мы должны вспомнить, какой была отправная точка. На

момент создания Комиссии проблем хватало: разрушение страны, экономический и социальный коллапс, становление национальной идентичности.

И в этих условиях страны Центральной Азии не допустили эскалации конфликта из-за водных ресурсов. И в этом очень большой вклад координирующего органа. Сложно сказать, как развивалась бы ситуация, если бы его не было. Тем более что за эти годы

лежит экономика, экономический интерес. В чем он заключается?

— Экономический интерес Узбекистана — это расширение рынков сбыта сельхозпродукции, привлечение инновационных

Рогунская ГЭС  
Фото: 123RF

— Любой проект, связанный с водоемом, который расположен в пределах границ нескольких стран, приобретает трансграничное значение? И его необходимо согласовать со всеми. Это проблема?

— Единый водоток по нормам международного права рассматривается как ресурс общего пользования. Есть определенные процедурные условия, которые необходимо соблюсти, чтобы начать на своей территории проект, который потенциально может оказать значительное трансграничное воздействие. Причем это касается как стран верхнего водозабора, так и нижнего. Потому что подразумевается не только физическое воздействие, но и социально-экономическое.

Проект даже может физически не находиться на водотоке, но через него оказывать потенциальное воздействие на другое государство. На его окружающую среду, здоровье и безопасность человека, ландшафт, исторические памятники или другие материальные объекты, культурное наследие и социально-экономические условия.

— Насколько важен межведомственный центр, который аккумулирует все компетенции?

— Сейчас мы работаем в рамках децентрализации. Нет единого финансирования. Кроме того, необходимо учитывать много разных интересов, как государственных, так и частных. Приходится работать



Россия должна рассматриваться не только как страна значительной внешней миграции для наших граждан, а как стратегический партнер в развитии региона. У Узбекистана, и в целом у стран Центральной Азии, есть серьезные планы перейти от аграрной страны к аграрно-промышленной, развивать сферу промышленности и сферу услуг. В этом направлении много делается, и видны результаты: увеличивается экономическая ценность этих направлений.

были как очень маловодные, так и многоводные годы, особо требующие слаженной работы. Наличие мира и стабильности — это показатель эффективности и нашей работы.

Теперь уже другие ожидания и планы. Когда у нас есть дом, мы начинаем думать, как сделать его лучше и краше. Сейчас ставятся новые задачи: расширять экономическое сотрудничество, делать его взаимовыгодным на основе рационального и скординированного использования водных ресурсов региона.

— Сейчас в первую очередь в этих проектах по укреплению связей

технологий, инженерных идей и решений. Сейчас знание становится актуальней, чем когда-либо. Мне кажется, что Россия должна рассматриваться не только как страна значительной внешней миграции для наших граждан, а как стратегический партнер в развитии региона.

У Узбекистана и в целом у стран Центральной Азии есть серьезные планы перейти от аграрной страны к аграрно-промышленной, развивать сферу промышленности и сферу услуг. В этом направлении много делается, и видны результаты: увеличивается экономическая ценность этих направлений. Я вижу развитие именно таких связей.

в децентрализованной системе, но при этом с большим процентом государственного участия.

И один из механизмов в данном случае — стратегическое планирование. Есть оценка воздействия отдельных проектов, а есть оценка в части стратегического планирования.

Раньше были схемы комплексного использования охраны по бассейнам, генеральные территориальные схемы, и все рассматривалось в комплексе. Сейчас похожий инструмент — стратегическое планирование — позволяет оценить, смогут ли совместно работать ГЭС и как. Максимальный эффект можно получить, только работая совместно.

**— Как развивается в стране гидроэнергетика? Приходится ли пересматривать проекты ГЭС?**

— Много проектов в Узбекистане, в Кыргызстане реализуются программы по развитию малых ГЭС.

Многие планируемые или строящиеся крупные ГЭС в регионе проектировались в советское время проектными институтами Ташкента и еще Ленинграда (сейчас Санкт-Петербург) в увязке с оптимальной работой всего каскада ГЭС для различных видов использования, с приоритетом на орошение. Это, например, Рогунская ГЭС на реке Вахш, Камбаратинская, Верхне-Нарынские ГЭС на Нарын-Сырдарье. Сейчас многое изменилось: гидрология, климат, экология и приоритеты стран. Крупные ГЭС рассматрива-

ются сегодня как ключевой источник обеспечения энергетической безопасности стран. Поэтому для стран так важно координировать свои действия по развитию и использованию трансграничных водотоков для взаимовыгодных решений.

Другой вопрос, который раньше подробно не рассматривался, это изменение климата. В краткосрочной перспективе из-за таяния ледников сначала воды может стать больше, а вот в долгосрочной — резко меньше. Крупные ГЭС нужны как многолетние регуляторы, в том числе чтобы бороться с последствиями изменения климата. Но будет ли достаточно водных ресурсов в перспективе? Есть ли смысл строить ГЭС с долгим сроком окупаемости?

Этот вопрос поднимался кыргызскими коллегами, когда обсуждалось строительство у них в стране крупных ГЭС. Это тот вопрос, на который мы должны сейчас честно ответить.

Нам нужны комплексные оценки оптимальности выработки электроэнергии, использования воды на орошение и воздействия деятельности на окружающую среду.

Гидроэнергетика должна быть одним из элементов общего энергобаланса. Я за диверсификацию. Мы уже видим, к чему может привести ситуация, когда полагаются только на один источник электроэнергии. Развитие возобновляемых источников энергии тоже может привести к излишкам выработки в пиковые сезоны и дневные часы.

Нужно регулировать систему, аккумулировать излишки выработанной электроэнергии. В Центральной Азии переизбыток мощностей и огромный потенциал выработки. И если Казахстан и Узбекистан реализуют все программы по внедрению ВИЭ, то вырабатываемую на них электроэнергию некуда будет девать.

рим о том, что энергетике как отрасли нужен административный регулятор.

Сейчас у нас ведется работа по совершенствованию структуры МФСА (Международный Фонд спасения Арава), где одной из задач является улучшение координации между министерствами энергетики и министерствами водного

которые, во-первых, могут регулярно собираться, во-вторых, быстро и оперативно принимать решения. И кто из двух министров в итоге возьмет на себя ответственность за финальный выбор?

Поэтому невозможно создать одну структуру, которая будет и привлекать инвестиции, и администрировать, и выполнять научно-техническое регулирование.

Нужно соглашение, которое бы определяло, что есть общий водный бассейн и воду из него можно использовать для разных целей странами бассейна при соблюдении оговоренных условий. Можно производить электроэнергию сколько нужно и продавать ее, если соблюдаются согласованные условия по режиму стока для других стран. В противном случае инвестор, заинтересованный только в получении максимальной прибыли, может коренным образом изменить режим стока, и это повлияет на весь бассейн.

Согласованные странами правила регулирования должны быть подкреплены соответствующим финансированием общих мероприятий, страхованием рисков (экологических, климатических, политических и т. п.) и другими условиями обеспечения их соблюдения.

Сейчас сложно прогнозировать ситуацию в мире. Инвестор придет только тогда, когда он будет изначально знать все условия, возможности и ограничения и будет уверен в стабильности. И это будет выгодно всем сторонам.

Беседовал Валерий ПРЕСНИКОВ



Раньше были схемы комплексного использования охраны по бассейнам, генеральные территориальные схемы, и все рассматривалось в комплексе. Сейчас похожий инструмент — стратегическое планирование — позволяет оценить, смогут ли совместно работать ГЭС и как. Максимальный эффект можно получить, только работая совместно.

Значит, нужны аккумулирующие емкости, в том числе гидроаккумулирующие емкости. Также важно продумать грамотную систему ее перераспределения и транспортировки.

**— Электроэнергетический совет стран СНГ способен выполнить консолидирующую функцию, чтобы можно было начать рассчитывать проекты на пять и десять лет вперед?**

— Это хорошая структура, но это совет национальных операторов, отвечающих за работу систем, ее оптимизацию, диспетчерское управление. Это не министерства энергетики, а мы все-таки гово-

рим о том, что энергетике как отрасли нужен административный регулятор.

Нужно найти современное решение этой задачи, а не просто создать орган, который будет все контролировать, все решать и все аккумулировать. Я считаю, что нужно пазл собирать по частям, и каждый должен понимать свою роль в общей системе и осознавать свою ответственность. Министерства, курирующие водные вопросы и энергетику в странах Центральной Азии, очень разнородные. У одних значительные полномочия и вес, у других их недостаточно. Более того, мне трудно представить 10 министров из пяти разных стран (один по воде, другой по энергетике),

## Сибирские реки — Казахстану? Ресурсы для развития

**Депутат Мажилиса Казахстана Серик Егизбаев предложил депутатам Госдумы России совместно поработать над проектом по переброске части стока сибирских рек в Казахстан и другие страны Центральноазиатского региона.**

«Казахстану необходимо реализовывать мероприятия по совершенствованию межгосударственных водных отношений, трансграничной переброске рек», — цитирует слова депутата Мажилиса Kazpravda.kz.

К 2050 году дефицит питьевой воды может затронуть более 5 миллиардов человек. Все это влечет за собой серьезные риски для продовольственной, энергетической и экологической безопасности Центральной Азии, требуя принятия безотлагательных совместных мер.

Прогнозный водохозяйственный баланс до 2030 года показывает сокращение внутренних ресурсов речного стока и притока с территории сопредельных стран. Это создает угрозу возникновения дефицита водных ресурсов для республики более 23 кубометров, что сопоставимо с общим годовым забором воды населением и всеми отраслями экономики.

Аналогичный проект уже разрабатывался по решению XXV съезда КПСС в 1976 году. Над ним трудились более 160 специализированных научных организаций страны, в том числе 32 союзных министерства и 9 министерств союзных республик. Было под-

готовлено 50 томов расчетов и прикладных научных исследований. Предполагалось строительство систем каналов и водохранилищ, ввод более 14 млн га орошаемых земель. После 1991 года проект был остановлен.

«Учитывая вышеизложенное и факт низкой эффективности переговорного процесса по всем трансграничным рекам, одним из доказательств которого является бедственное положение реки Урал, полагаем целесообразным инициировать создание отдельной межправительственной комиссии Казахстан — Россия по проекту переброски части стока сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию, более детально рассмотреть предложения депутатов Мажилиса по созданию отдельного центрального государственного органа по управлению водными ресурсами», — отметил депутат.

Он также предложил депутатам Государственной Думы России рассмотреть возможность совместной реализации мегапроекта поворота части стока сибирских рек.

«Все научно-технические для этого имеются, — подчеркнул Серик Егизбаев. — Как и в проекте по строительству в свое время Байкало-Амурской магистрали, этот проект позволит создать не только десятки тысяч новых рабочих мест для граждан всех государств-участников, но и даст мощный импульс развитию экономик на долгие годы вперед, решит целый комплекс экологических и социальных проблем населения всех государств — участников проекта, выведет на принципиально новый уровень интеграционные процессы между стратегическими партнерами».

**Энергосистемы стран Центральной Азии обладают существенными ресурсами для развития, в том числе значительным водно-энергетическим потенциалом и благоприятными климатическими условиями для работы солнечных и ветряных электростанций. Об этом рассказал заместитель министра энергетики России Павел Сниккарс в ходе Евразийского конгресса.**

Заминистра напомнил, что в 1972 году северная часть современной единой энергосистемы (ЕЭС) Казахстана была синхронизирована с объединенной энергосистемой (ОЭС) Сибири. В 1978 году эти системы были синхронизированы с остальной частью ЕЭС СССР. И начиная с 2000 года южная часть ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии работают параллельно с ЕЭС России.

«Очевидно, при таком режиме функционирования энергосистемы не могут не оказывать взаимного влияния. В этой связи российская сторона максимально заинтересована в стабильной работе энергосистем стран Центральной Азии. При этом в настоящее время для электроэнергетики этих государств актуальны различные вызовы», — добавил Павел Сниккарс.

Речь идет, например, об устойчивом росте электропотребления с отстающим строительством генерирующих мощ-

ностей для его покрытия, исчерпании пропускной способности электросетей, неоднородности распределения источников энергии по энергосистемам, зависимости выработки электроэнергии ГЭС от водности, вводе в работу новых трудно прогнозируемых генерирующих мощностей с использованием возобновляемых источников энергии.

В то же время энергосистемы стран Центральной Азии обладают существенными ресурсами для развития.

«Россия обладает важными компетенциями в электроэнергетике, которые актуальны для применения в дружественных странах. Среди них: централизованное планирование развития энергосистем, строительство и модернизация энергообъектов, производство и поставка оборудования, развитие систем противоаварийной автоматики, внедрение цифровых технологий оперативно-диспетчерского управления, обеспечение подготовки персонала в электроэнергетике. Мы готовы к трансферу опыта и технологий, реализации совместных проектов для развития отрасли в государствах Центральной Азии», — подчеркнул Павел Сниккарс.

Материалы подготовил  
Евгений ГЕРАСИМОВ



Павел Сниккарс

«Желание строить новые ГЭС есть. Но есть и множество барьеров, которые не дают в полной мере эту работу выполнять». О том, как развивается сегодня малая гидроэнергетика, исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России» рассказал главному редактору «ЭПР» Валерию Преснякову (ВП) и шеф-редактору газеты «Славяне Румянцевой (СР).

— ВП: Олег Георгиевич, в России к малой гидроэнергетике относили объекты с установленной мощностью менее 25 МВт, затем 50 МВт. Какие все-таки объекты гидроэнергетики попадают в категорию МГЭС?

— Понятие малых ГЭС в мире имеет довольно широкое толкование и не очень четко обозначено. В некоторых странах (Китай, Канада) МГЭС считаются станции мощностью до 50 МВт. В отдельных штатах США это значение достигает 100 МВт. В Европейском союзе — до 20 МВт, в Норвегии — до 10, а в Швеции — даже до 1,5 МВт. Нет жесткой классификации.

В нашей стране долгое время в соответствии с ГОСТ, утвержденным в 1998 году, считались станции мощностью до 30 МВт. В 2009 году, когда формировались основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии, предусматривающей поддержку до 2024 года проектов строительства объектов ВИЭ, включая и малые ГЭС (ДПМ ВИЭ 1.0), к этой категории стали относить станции мощностью не более 25 МВт.

Когда в конце 2019 года обсуждался второй этап этой программы ДПМ ВИЭ 2.0, по просьбе руководства гидроэнергетических компаний это значение было увеличено до 50 МВт. Это зафиксировано в нормативных документах, определяющих реализацию программы поддержки ВИЭ, которая будет продолжаться до 2035 года. Всего в России под эту категорию попадают примерно 200 объектов.

Сейчас в рамках деятельности Ассоциации «Гидроэнергетика России» мы с АО «ЛенгидропроПект» приступили к разработке нового терминологического ГОСТа, который по стандарту 1998 года определит, что относится к малым, микро- и мини-ГЭС. Планируется, что разработка этого значимого документа будет завершена в конце 2024 года.

— ВП: Как вы оцениваете сегодняшний потенциал развития МГЭС?

— Расцвет гидроэнергетики, в том числе малых ГЭС, пришелся на период 40–60-х годов XX века. В это время работало 6,5 тыс. ГЭС в нашей стране. Сегодня в отечественной энергетике около 350 станций, крупных и малых.

# Мал, да удал:

## Насколько велики перспективы малых ГЭС?



Снижение их числа стало результатом укрупнения энергоблоков в нашей стране. По стоимости эксплуатации малых ГЭС и поддержания их в работоспособном состоянии они дороже, чем крупные ГЭС и ТЭС.

Сейчас для малой гидроэнергетики, как нам кажется, наступило время своеобразного ренессанса. В первую очередь это обусловлено задачами по развитию территорий, отнесенных к технологически изолированным территориальным энергосистемам, а также изолированных от систем централизованного электроснабжения территорий. Причем это не только районы Крайнего Севера, где задачи обеспечения надежного энергоснабжения осложнены дороговизной «северного завоза» горючего, но и Северо-Запад, Дальний Восток, Сибирь и Кавказ.

Вторая веская причина — заинтересованность государства (в лице Минпромторга России) в том, чтобы не потерять компетенции, имеющиеся в производстве оборудования для гидроэнергетической отрасли. Мы сохранили свой потенциал и по каждому из основных элементов оборудования (генераторы, турбины, трансформаторы) можем производить около 4 ГВт оборудования для новых ГЭС, не взирая на западные санкции. Это много. АО «Силовые машины», ГК «ТЯЖМАШ», НПО «ЭЛСИБ», ООО «Электротяжмаш-Привод» и другие отечественные заводы готовы соответствовать направлениям и планам, которые намечаются в гидроэнергетике руководством страны.

Желание строить новые ГЭС у всех есть. Но есть и множество барьеров, которые не дают в полной мере эту работу выполнять.

— СР: Вы сказали, что компетенции у наших предприятий по строительству малой гидрогенерации сохранились. А в части экспортного потенциала этих компетенций хватает?

— Отечественные производители оборудования имеют необходимые компетенции, а часть из них продолжает сохранять свои позиции в зарубежных гидроэнергетических проектах. Но есть требования к экспорту оборудования: не менее 9% от стоимости строительства малой ГЭС должно быть поставлено за рубеж в виде оборудования или инжиниринговых услуг. Они внесены в новые правила реализации программы ДПМ ВИЭ 2.0. И это барьер как для потенциальных инвесторов, так и для заводов, которые это оборудование будут поставлять в проекты. Особенно

сейчас, когда ряд ведущих производителей находится под санкциями, а оплата за поставляемую ими продукцию затруднена.

Мы неоднократно поясняли Минэнерго России и Минпромторгу России, что для компаний — производителей солнечных батарей или ветроустановок требования поставлять продукцию на экспорт в какой-то степени логичны. Но если участники конкурса сами не производят энергетическое оборудование, как они могут гарантировать экспортные намерения и возможности заводов — поставщиков турбин, генераторов, трансформаторов и др. Это стало одним из аргументов для снижения требуемого процента экспорта для гидроэнергетики.

Основное оборудование для гидроэлектростанций, как правило, производится индивидуально, учитывая особенности и характеристики конкретной ГЭС, и не является серийным. Очень редко гидроэлектростанции имеют совпадающие параметры. Ветроустановку можно спроектировать, построить и поставить. И она будет одинаково работать и в Африке, и в Средней Азии. Но нельзя просто взять и продать в другой проект гидротурбину, которая проектировалась, строилась и предназначалась для конкретных технико-энергетических параметров проекта ГЭС.

Российские инжиниринговые организации имеют богатейший опыт проектирования ГЭС во всем мире. Их часто приглашают участвовать в проектных и изыскательских работах в соседние страны. При подготовке условий ДПМ ВИЭ 2.0 мы добились, чтобы такой экспорт инжиниринга тоже засчитывали в Минпромторге России. Пусть мы не всегда везем туда «железо», но мы экспортим наши умения, что тоже ценно.

Кроме того, за счет этого мы восстанавливаем свое присутствие на этом рынке за рубежом.

— ВП: Сейчас обсуждается идея создания фонда, который будет помогать реализовывать строительство новых проектов малых ГЭС. В частности, собирает портфель проектов ГЭС, сделает по ним всю предпроектную работу, изыскания, определит технические решения. Инвестору останется только называть сумму капитальных затрат. Как вы оцениваете эту идею?

— С моей точки зрения, создать такой свободный банк створов для строительства ГЭС невозможно по ряду причин.

Чтобы принять решение о возможностях строительства в опре-

деленном месте малой ГЭС, необходимо провести большие предпроектные и проектные изыскания. Это касается гидрологии, геологии, вопросов резервирования земель и охраны окружающей среды, строительства водохранилищ. При необходимости — переселения людей и переноса производств. Этот комплекс работ согласовывается в виде проектной документации в региональных и федеральных органах власти.

Сделать перечень возможных створов — долгая работа, которая под силу только государству при условии хорошего межведомственного взаимодействия и финансирования.

Но самое слабое место этой идеи — вопрос востребованности фонда среди потенциальных инвесторов.

Работа по определению гидропотенциала наших рек уже проводилась. Например, в 60-е годы этим вопросом занималась сеть институтов Гидропроект по всей СССР. Были оценены возможные места строительства электростанций на почти 1400 реках, определен потенциал, соизмеримый с половиной электропотребления всей страны. Это последнее серьезное исследование в области гидроэнергетических ресурсов. В нем были задействованы и министерства, и Госплан, и 4 академии наук. В 1985 году был подготовлен доклад, включавший примерно 43 каскада и общих зон, где можно было строить ГЭС.

Больше масштабных исследований по заказу государства не проводилось. А жаль. Государство, на мой взгляд, должно знать, какими ресурсами оно располагает и каким гидроэнергопотенциалом.

Дальше были только конкретные исследования и изыскания по заявкам заинтересованных компаний, которые уточняли возможность строительства МГЭС в той или иной части РФ. Им подбирали архивные проекты (из тех самых советских исследований), проводили работу по актуализации данных, в том числе гидрологии водных объектов, которая сильно меняется со временем.

— СР: То есть те МГЭС, строительство которых предполагается сейчас, возводятся на основе старых данных, которые просто актуализируются?

— На тех данных, которые и тогда были предварительными и не «привязанными» к конкретным проектным решениям будущих ГЭС. Сейчас на их актуализацию требуется много времени и средств.

К сожалению, сейчас потенциал для строительства ГЭС сохранился меньше чем у трети створов, которые раньше считались перспективными.

— СР: Вы говорите про ренессанс малой гидроэнергетики, но пока итоги ДПМ это не подтверждают.

— Могу сказать, что за последние 3 года было отобрано столько же, сколько за все предыдущее десятилетие. Но денег, которые были выделены на ДПМ ВИЭ 2.0 на проекты малых ГЭС, очень мало. Из оставшихся не разыгранными средств можно построить менее 100 МВт ГЭС, в лучшем случае.

Эти оставшиеся мегаватты не интересуют ни производителей оборудования, ни компаний. Ведь предельный показатель эффективности по одноставочной цене электроэнергии соизмерим с солнечной электростанцией.

Для ГЭС мощностью менее 25 МВт, которые будут построены в 2029 году, предельная цена составляет около 10 рублей за кВт·ч, а этот показатель электростанции, функционирующей на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца — 8 рублей. Притом объемы изысканий, строительных работ в стоимости проектов, продолжительность строительства существенно различаются. А поднимать стоимость в заявках уже невозможно, она уже увеличена практически до предельных значений.

Осталось мало возможностей для строительства новых ГЭС, и затевать изменения «нормативки» при таком количестве оставшихся средств никто из гидроэнергетических компаний не захотел. Две ведущие гидроэнергетические компании намеревались представить 2–3 проекта на конкурсы в 2023 году, но, видимо, даже на предельных значениях экономика проектов не удовлетворила лиц, принимающих решения.

Вообще первоочередные проекты, которые мы собрали и представили в Министерство энергетики в 2020 году, имеющие высокую степень предпроектной проработки, составляли 700 МВт, но на это нужно финансирование.

Водные ресурсы дорожают, в мире их ценность и в дальнейшем будет только возрастать, поэтому государство должно знать, каким богатством обладает страна. Не только в виде воды, но и той энергии, которая может быть получена за счет ее использования.

# Синергия науки и бизнеса в НОЦ «Кузбасс»: трансфер технологий

**Комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Чистый уголь — Зеленый Кузбасс» — новая стратегия развития промышленности Кузбасса, призванная поэтапно и всесторонне модернизировать угольную отрасль. Участники и индустриальные партнеры научно-образовательного центра «Кузбасс» реализуют 15 научно-внедренческих проектов в интересах угольной отрасли.**

Первые результаты реализации КНТП уже продемонстрированы. Так, 10 марта на базе Института фундаментальных наук Кемеровского государственного университета в рамках реализации мероприятия «Инновационная технология очистки сточных вод на предприятиях по добыче угля открытым способом» открыли лабораторию фундаментальных исследований физико-химических методов очистки воды, направленных на разработку технологии по очистке сточных вод для предприятий по добыче угля открытым способом с целью улучшения экологического состояния водоемов. Заказчиком технологии выступает УК «Кузбассразрезуголь».

Задача проводимых исследований — не только предложить угольщикам полный технологический цикл, в результате которого сточная вода после использования на разрезах обретет белую свежесть: решение должно стать выгодным и с точки зрения экономики, привести к снижению затрат. Это дополнительно мотивирует промышленников к участию в подобных проектах на базе фундаментальных исследований.

В результате реализации проекта будут предложены технологические решения полного цикла очистки сточных вод для предприятий по добыче угля открытым способом, экономически целесообразные для внедрения на предприятиях с учетом объема образующихся сточных вод, а также существующих нормативных требований, предъявляемых к качеству сточных вод, сбрасываемых в водные объекты.

«Одна из ключевых задач научно-образовательного центра «Кузбасс» в рамках КНТП — обеспечение трансфера технологий в реальную экономику. Необходимо не только получить современные технологии, но и максимально распространить их в бизнес-среде. Уже сей-

час предприятия угольной промышленности региона активно внедряют в работу наилучшие доступные технологии. Это имеет большое значение не только для повышения эффективности угледобычи, но и для формирования положительного имиджа отрасли.

В 2026 году КНТП завершится внедрением 34 инновационных разработок в реальное производство. Объем выручки, полученный от их использования, превысит 4 млрд рублей уже в первый год после завершения внедрения результатов КНТП», — Ирина Ганиева, директор АНО «Научно-образовательный центр «Кузбасс».

5 апреля в г. Иркутске презентовали результаты, полученные



Ирина Ганиева

в рамках реализации мероприятия «Переработка хвостов обогатительных фабрик с целью получения товарного угольного концентрата». Исследования по проекту проводят ученые Института земной коры СО РАН, заказчиком выступает ООО Научно-производственная компания «Спирит».

В прошлом году ученые отобрали образцы угольных отвалов на кузбасских обогатительных фабриках и вывезли в Иркутск, где провели первичное тестирование по обогащению и промышленные испытания, в результате чего получили данные для разработки технического регламента, определили выходы товарных продуктов — угольного и железосодержащего концентрата, содержание зольности и влажности продуктов в каждой операции технологической схемы.

По разработанной в ходе экспериментов магнитно-гравитационной технологии подтверждена возможность получения угольного концентрата с показателем зольности менее 20% и железосодержащего концентрата с массовой долей железа не менее 62%. В среднем из 1 тонны шлама можно получить примерно 15–20% товарного угольного концентрата.

Менее чем за год спроектирована опытно-промышленная технологическая линия по получению угольного концентрата из техногенных отходов производительностью 200 тысяч тонн в год по исходному сырью. Отечественное оборудование не уступает зарубежным анало-

гам и этим летом впервые будет эксплуатироваться на одной из угольных фабрик Кузбасса.

«Объединение научно-исследовательских, проектных организаций, производителей горно-обогатительного оборудования и угледобывающих предприятий в рамках КНТП позволяет координировать действия при проведении исследований, что приведет к качественному решению поставленных задач. Вовлечение в массовую переработку угольных шламохранилищ позволит получить товарный угольный концентрат, железосодержащий концентрат, а также материал для строительной индустрии. Кроме того, ввиду сокращения занимаемой шламохранилищами площади существенно снижается экологическая нагрузка на территории.

КНТП «Чистый уголь — Зеленый Кузбасс» — пример ответственного отношения к вопросам развития угледобывающей отрасли России, экологии, науки, обогащения полезных ископаемых и производства современного высокоеффективного горно-обогатительного оборудования», — Сергей Прокопьев, директор ООО «Научно-производственная компания «Спирит».



Сергей Прокопьев

25 апреля состоялась демонстрация результатов, полученных в рамках реализации мероприятия «Разработка и внедрение технологий экологически сбалансированного ведения горных работ на базе цифровой трансформации процессов буровзрывного разрушения пород на разрезах Кемеровской области — Кузбасса». На Кедровском угольном разрезе УК «Кузбассразрезуголь» прошли испытания новой электронной системы инициирования взрывных работ для минимизации экологического воздействия. Технология разрабатывается учеными Института проблем комплексного освоения недр РАН и Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли.

В сравнении с применяемыми сегодня технологиями буровзрывных работ на предприятиях открытой угледобычи новая электронная система инициирования позволяет проводить взрывы, существенно снижая их магнитуду, с минимальным воздействием на окружающую среду, людей

и сооружения: сейсмическое воздействие снижено в 4,5 раза, акустическое — отсутствует. Наряду с этим также снижаются выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, что достигается за счет короткозамедленного поочередного взрываания скважин.

До 2025 года планируется разработать программное обеспечение (ПО). С его помощью уже на этапе проектирования буровзрывных работ можно будет провести комплексную оценку их влияния на окружающую среду и выбрать наиболее оптимальную технологию взрыва. Также с использованием систем дистанционного контроля появится возможность проведения цифрового мониторинга сейсмических параметров и выбросов в атмосферу.

«Первостепенное место в обеспечении цифровой трансформации и целостном изменении облика угольной отрасли занимает КНТП «Чистый уголь — Зеленый Кузбасс» — удачный симбиоз государства, науки и бизнеса, настроенный на решение комплексных задач, обеспечивающих достижение национальных целей развития России.

Наглядный пример — проект, реализуемый ИПКОН РАН совместно с ВостНИИ и угольной компанией «Кузбассразрезуголь». Уже сегодня предварительные результаты позволяют с уверенностью говорить об открывающихся возможностях осуществления значительного вклада в создание комфортной и безопасной среды для жизни и сохранения населения, здоровья и благополучия людей за счет цифровой трансформации процесса буровзрывного разрушения горных пород и внедрения системы удаленного мониторинга нового поколения



Валерий Захаров

на предприятиях открытой угледобычи в Кузбассе», — академик РАН, директор ИПКОН РАН Валерий Захаров.

В 2023 году на реализацию КНТП «Чистый уголь — Зеленый Кузбасс» в вузы и НИИ направлено 832 млн рублей, столько же софинансирует бизнес. Все изыскания в рамках реализации комплексной программы контролирует научно-образовательный центр «Кузбасс». Больше информации о деятельности НОЦ «Кузбасс» и мероприятиях КНТП доступно на сайте no42.ru.

Иван НАЗАРОВ



Сергей Мочалников,  
заместитель министра  
энергетики

«По итогам 2022 года доля импортного оборудования у организаций угольной промышленности сохранилась, однако сейчас необходимо двигаться к цели по достижению технологической независимости отрасли, и угольные предприятия ведут активную работу в этом направлении.

Минэнерго и Минпромторг подготовлен перечень технических заданий из 78 позиций на горно-шахтное оборудование, по которому имеется критическая зависимость от импорта. В настоящее время машиностроительные организации ведут научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для дальнейшего производства такого оборудования.

Выпускаемое оборудование должно иметь коэффициент технической готовности не ниже 0,95 и стоимость владения, сопоставимые с лучшими зарубежными образцами.

Важно, чтобы угольные компании принимали участие в подготовке конструкторской документации и испытаниях указанного оборудования. Предприятия наработали номенклатуру из более 400 запасных частей и комплектующих, которые производятся для поддержания работы импортного оборудования. Это колоссальный опыт, накопленный угольными компаниями и их машиностроительными подразделениями, который необходимо использовать для ускорения запуска работы всех 78 технических заданий.

В 2014 году была отменена государственная функция по выдаче разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах, в том числе на объектах угольной промышленности. Обязательность процедуры промышленных испытаний должна быть восстановлена для вновь разрабатываемого оборудования и технических средств, применяемых на опасных по газу метану шахтах.

Необходимо создать стендовую базу по испытанию горно-шахтного оборудования в Кузбассе».

# Рынок должен быть конкурентным

## Куда ведет электроэнергетику дорожная карта

Минэнерго разработало проект Концепции развития розничных рынков электрической энергии и проект Плана мероприятий (дорожной карты) по вопросам функционирования электроэнергетики и гарантированного обеспечения доступной электрической энергией населения. Ключевым звеном трансформации модели розничных рынков электроэнергии станет формирование механизмов свободного выбора потребителями поставщиков услуг энергоснабжения и равных условий деятельности независимых энергосбытовых компаний и гарантированных поставщиков. Для этого потребуется переход к более сложной, комплексной модели, организация торговой площадки купли-продажи электроэнергии.

### Найти поставщика с подходящей ценой

Андрей Максимов, директор департамента развития электроэнергетики Минэнерго России:

«Основная задача Концепции развития розничных рынков электрической энергии (КРРЭ) – обеспечить доступность электроэнергии потребителям и их удовлетворенность. Для этого предлагается ряд изменений по основным направлениям.

#### Основные направления:

- технологическая доступность, которая обеспечивается сетевыми компаниями: срок, стоимость и удобство процедуры технологического присоединения;
- гарантированное энергоснабжение: наличие специального субъекта – гарантировавшего поставщика, обязанного заключить договор купли-продажи (энергоснабжения) с любым потребителем;
- экономическая доступность: приемлемый уровень стоимости электроэнергии как для граждан, так и для хозяйствующих субъектов, что сказывается в том числе на деловой активности и конкурентоспособности отрасли экономики

дан, так и для хозяйствующих субъектов.

- Что касается обеспечения удовлетворенности потребителей, на нее влияют два ключевых параметра:
- надежность энергоснабжения, которое обеспечивается сетевой инфраструктурой, в том числе владельцами сетевых объектов или электрооборудования, участвующими в процессе доставки до потребителя, но не имеющими статуса сетевой организации;
- качество обслуживания, обеспечиваемое ключевыми игроками на этапе заключения и исполнения договоров, рассмотрения обращений потребителей и устранения возникших проблем.

Обеспечение удовлетворенности потребителей – более сложная задача, на нее влияют два ключевых параметра:

- надежность энергоснабжения, которое обеспечивается сетевой инфраструктурой. В том числе владельцами сетевых объектов или электрооборудования, участвующими в процессе доставки до потребителя, но не имеющими статуса сетевой организации;

### Базовые требования к модели КРРЭ

#### 1. Обеспечение доступности электроэнергии

Главная задача электроэнергетики как инфраструктурной отрасли – обеспечение доступности электроэнергии потребителям

Технологическая доступность: срок, стоимость и удобство процедуры технологического присоединения

Гарантированное энергоснабжение: наличие специального субъекта – гарантировавшего поставщика, обязанного заключить договор купли-продажи (энергоснабжения) с любым потребителем

Экономическая доступность: приемлемый уровень стоимости электроэнергии как для граждан, так и для хозяйствующих субъектов, что сказывается в том числе на деловой активности и конкурентоспособности отрасли экономики

#### 2. Обеспечение удовлетворенности потребителей

Два ключевых параметра, которые влияют на удовлетворенность потребителей

Надежность энергоснабжения: обеспечивается сетевой инфраструктурой, в том числе владельцами сетевых объектов или электрооборудования, участвующими в процессе доставки до потребителя, но не имеющими статуса сетевой организации (иные владельцы сетей, СНТ, гаражно-строительные и гаражные кооперативы, УК (ТСЖ ТСН))

Качество обслуживания: обеспечивается ключевыми игроками на этапе заключения и исполнения договоров, рассмотрения обращений потребителей и устранения возникших проблем

- качество обслуживания, обеспечиваемое ключевыми игроками на этапе заключения и исполнения договоров, рассмотрения обращений потребителей и устранения возникших проблем.

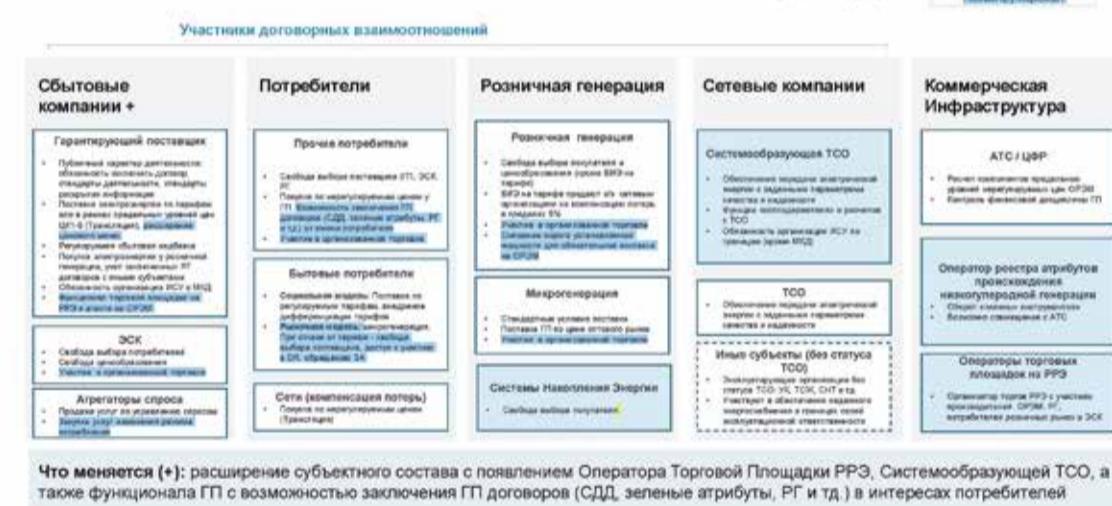
Концепция целевой модели и драйверы создания – это переход от существующей прямой одноуровневой модели розничного рынка к более сложной модели взаимодействия. В ней появляются как новые игроки, так и новые элементы взаимодействия игроков с производителями, потребителями и сбытовыми

мощью и опытом субъектов рынка. Гарантирующий поставщик уже де-факто выступает в роли коммерческой инфраструктуры розничного рынка в своей зоне деятельности, организация торговой площадки купли-продажи электроэнергии будет являться естественным продолжением этой функции. При этом в качестве оператора таких торговых площадок могут быть рассмотрены иные субъекты при наличии к тому оснований. Оптовый рынок электроэнергии и мощности функционирует как рынок крупных профессио-

- 4. Совершенствование отношений по поставке электроэнергии населению.

В частности, это возможность заключения свободных договоров в интересах розничных потребителей, что сейчас невозможно. Возможный для потребителя уже сейчас выход на оптовый рынок с использованием интеллектуального учета, который сейчас внедряется. Стандартизация и упрощение обращения электроэнергии от розничной генерации (РГ), мицогенерации, систем накопле-

### Концепция КРРЭ: Состав и функциональные обязанности субъектов



компаниями. Это создание торговых площадок на розничных рынках.

Мы предполагаем, что без слома модели существенная доработка может происходить за счет создания таких торговых площадок.

Мы предполагаем создавать их на базе существующих гарантировавших поставщиков. Это позволит использовать уже готовую инфраструктуру, инфор-

мальных игроков. Поэтому механизмы создания региональных торговых «среднеоптовых» площадок, на которых будут заключаться сделки между производителями оптового рынка и потребителями розничного рынка, могут быть использованы как возможность неквалифицированным потребителям найти поставщика с подходящей ценой.

Мы выделили функции, которые могут быть интересны потребителям и которые уже сейчас появляются в их интересах. Это появление новых возможностей с точки зрения управления спросом, микрогенерация, взаимодействие с розничной генерацией и так далее.

#### Направления развития конкурентных отношений в рамках концепции КРРЭ:

1. Обеспечение права выбора поставщика;
2. Снятие административных и экономических барьеров;
3. Внедрение механизмов организованной торговли на розничных рынках,

ния электроэнергии (СНЭ), в том числе через торговые площадки.

Мы видим развитие организованной торговли на КРРЭ с 2026 года как расширение со стороны опта и розницы, со стороны спроса – участие потребителей, со стороны агрегации – участие в организованной торговле.

Одним из базовых требований к конкурентному развитию розничных рынков электрической энергии является обеспечение технологической доступности электроэнергии через урегулирование срока, стоимости и удобства процедуры технолого-экономического присоединения потребителей к электрическим сетям сетевых организаций. Эти механизмы совершенствуются.

Для повышения надежности энергоснабжения предполагается создать институт системообразующей ТСО. Ее функционал будет включать:

- оказание услуг по передаче электроэнергии всем потребителям в регионе (иные ТСО будут лишены такого права);
- подхват сетей экс-ТСО на основании обязательного договора, если сети не переданы в действующую ТСО; подхват бесхозяйственных сетей;



**Note**  
Ценовая конкуренция ограничена по причинам:  
✓ Отсутствие рынка газа, который закладывался в базовые условия перехода к рынку электроэнергии (драйвер межрегиональной генерации и повышения ее эффективности)  
✓ Сохранение перекрестного субсидирования населения (регулируемая цена на 40-50% ниже рыночной)  
✓ Сбытовая надбавка ГП составляет 4-7% от конечной цены (сейчас это основной источник экономии при смене поставщика)  
✓ Текущий уровень цен у населения, так и коммерческих потребителей не создает стимулов для энергоеффективности

- устранение нарушений энергоснабжения в бесхозяйных объектах и сетях ТСО, сил и средств которых недостаточно».

Павел Завальный,  
председатель Комитета по  
энергетике Госдумы РФ:

«Это позитивное развитие существующей модели. Еще бы добавить снижение перекрестки, а также дифференциацию тарифа с учетом полезного отпуска для населения, чтобы стимулировать субъекты РФ начинать заниматься дифференциацией тарифов по объему отпуска.

Можно рассмотреть перенос всей «перекрестки» на оптовый рынок. Цена для населения почти по всей стране одинаковая, нет проблем перенести на оптовый рынок, там будет еще одна перекрестка, но она должна быть «разложена» на всех.

Перенос перекрестки на оптовый рынок даст возможность ею управлять, ограничивать и бороться с ней. Субъекты будут за нее отвечать, тогда мы можем организовать процессные ограничения и в перспективе — снижение объема перекрестного субсидирования. А если включить дифференциацию тарифа по полезному отпуску для населения, ее можно будет ограничить до приемлемого уровня».

## «ЗЕЛЕНЫЕ» И «ИНВЕСТИЦИОННЫЕ» ДОГОВОРЫ КАК ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ ДВУСТОРОННИХ ДОГОВОРОВ

Олег Баркин,  
член правления Ассоциации  
«НП Совет рынка»:

«Повышение эффективности использования генерации должно идти по трем направлениям:

- снижение платы за мощность для простоявшего длительное время оборудования, вовлечение в хозяйственный оборот невостребованных мощностей;
- совершенствование поставки по свободным двусторонним договорам;
- систематизация и регулирование механизмов поддержки инвестиционных проектов.

Резерв в энергосистеме необходим, но его состав и количество должны быть оптимизированы до экономически обоснованного уровня. Рынку мощности необходимы стимулы к повышению загрузки оборудования. Предложения Совета рынка:

- дифференциация оплаты мощности в зависимости от востребованности;
- внедрение механизма конкуренции за включение в резерв, стимулирующего его наиболее эффективное формирование.

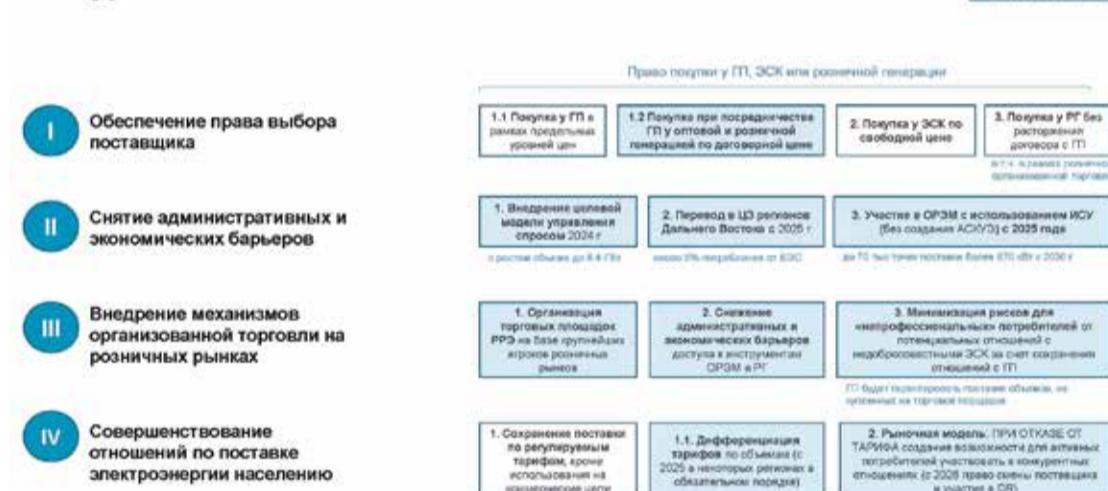
Основная причина низкой востребованности механиз-

ма поставки электроэнергии по свободным двусторонним договорам — низкий уровень рыночных рисков, низкая волатильность цен, гарантированность поставки. Новым драйвером развития двусторонних договоров на рынке могут стать «зеленые» и «инвестиционные» договоры.

В части систематизации мер поддержки инвестиционных проектов существует несколько проблем:

- значительное количество видов инвестиционных механизмов и надбавок, в том числе «нерыночных»;

## Концепция КРРЭ: направления развития конкурентных отношений



- наличие в надбавках нагрузки от других отраслей;
- бессистемное принятие решений по вводу каждой новой «надбавки».

Необходимо создание системы приоритизации надбавок и алгоритма выбора проектов, определение администрирующего органа».

## Конкуренция ограничена перекресткой

Сергей Лебедев,  
заместитель председателя  
правления Ассоциации «НП  
Совет рынка»:

«Определять движение рынка будут три тренда:

## Розничный рынок глазами потребителя в будущем



- внедрение интеллектуальных систем учета и выход на оптовый рынок большего количества игроков;
- развитие распределенной генерации и, как следствие, снижение полезного отпуска в системе;
- участие розничных потребителей в управлении спросом.

Сегодня конкуренция на розничных рынках ограничена сохранением перекрестного субсидирования населения. Сбытовая надбавка гарантированного поставщика состав-

## Кто ответит за качество?

Наталья Невмержицкая,  
председатель правления  
Ассоциации гарантированных  
поставщиков и энергосбытовых  
компаний:

«Существует запрос на оптимизацию использования генерации и сетевой инфраструктуры. Рост потребления электроэнергии в РФ в 2011–2021 годах оставался умеренным. По ряду регионов темпы роста спроса превышали страно-

интеллектуального учета эта ситуация изменится. Из-за механизма регрессных исков, которые, как правило, удовлетворяются в судебном порядке, гарантирующие поставщики не имеют возможности для простого удовлетворения претензий потребителей.

Много нарушений происходит вне сферы электроэнергетики (многоквартирных домах, садово-домовых товариществах), но для потребителя отсутствует такое понимание границ ответственности. Необходимо создание простой системы ответственности за качество и надежность энергоснабжения. А также усовершенствование правоприменительной практики досудебного регулирования разногласий и убытков в цепочке «потребитель — гарантирующий поставщик — сети».

Что касается развития конкуренции, из-за низкой доли свободных двусторонних договоров ценовая оптимизация в результате конкуренции ограничена сбытовой надбавкой ГП. Однако необходимо дать потребителям, в том числе остающимся на обслуживании у гарантированных поставщиков, возможность участия в новых розничных сегментах и влиять как на цену, так и на условия поставки через управление спросом, зеленые инструменты, микрогенерацию, более гибкое ценовое меню.

Эволюция в части упрощения входа на ОРЭМ с внедрением интеллектуальных систем учета в долгосрочной перспективе усилив конкуренцию за потребителей в связи со снижением издержек потребителя на смену поставщика.

При сохранении большого числа потребителей на обслуживании у гарантированных поставщиков необходимо повышение стандартов их деятельности, включая работу с жалобами потребителей».

## Повысить эффективность электротехники

Валерий Дзюбенко,  
заместитель директора  
Ассоциации «Сообщество  
потребителей энергии»:

«Попытки достичь повышения эффективности электротехники через решение отдельных вопросов не дает заметного результата. Продуктивнее было бы устанавливать экономические показатели эффективности отрасли и ответственность регуляторов.

Среди таких показателей могли бы быть:

- темп роста конечной цены электроэнергии (мощности) не выше годовой инфляции;
- оптовая одноставочная цена электроэнергии (мощности) не выше цены альтернативного источника электроснабжения объекта распределенной генерации;
- снижение доли расходов на электроснабжение в ВВП до уровня стран БРИКС с учетом паритета покупательной способности;
- повышение энергоэффективности электротехники».

Славяна РУМЯНЦЕВА

Использование предиктивной диагностики для повышения надежности работы основного оборудования энергообъектов постепенно становится трендом. Особенно актуально это сегодня, когда возможности техподдержки иностранных производителей ограничены: мониторинг состояния генерирующего оборудования позволяет снизить затраты на ремонт и повысить надежность снабжения потребителей электроэнергией.

### Что умеет?

Основное назначение системы предиктивной диагностики — выявлять отклонения в работе генерирующего оборудования, определять и локализовывать дефекты, прогнозировать развитие неисправности на раннем этапе. При этом каждая ситуация рассматривается отдельно с учетом требований заказчика, состояния оборудования и степени оснащенности средствами контроля.

Использование алгоритмической базы в сочетании с инструментами математического анализа позволяет отвечать на три главных вопроса о состоянии оборудования:

- что? (тип неисправности),
- где? (локализация возможного дефекта),
- когда? (система прогнозирует время наступления критического состояния дефекта и дает возможность изменить режим работы или запланировать ремонт и останов, определяя текущий уровень износа деталей).

Благодаря ответам на эти вопросы система может дать возможность перехода на режим эксплуатации оборудования по техническому состоянию, оптимально спланировать ремонт и обслуживание, увеличить межремонтные интервалы. Кроме того, такой подход позволяет продлить заявленный срок службы оборудования на основании объективных данных.

### Что в основе?

Система предиктивной диагностики объединяет в себе опыт «Силовых машин» и лучшие современные технологии. Над алгоритмами диагностирования работали основные конструкторские бюро «Силовых машин» при поддержке научной школы ведущих отраслевых организаций: ЦКТИ, ВТИ, МЭИ, УрФУ. Созданы собственная программно-аппаратная платформа и ПО. Используемые решения соответствуют постановлению № 719 Правительства РФ. «Силовые машины» продолжают совершенствовать систему, наполнять новыми расширяющими ее возможности диагностическими алгоритмами и функциональностью.

# Предусмотреть все

позволяет система предиктивной диагностики генерирующего оборудования «Силовых машин»

Современные системы мониторинга используют для анализа отдельные модели: построенные на архивных данных работы оборудования, математические, физические, аналитические и др. Продвинутые системы предиктивной диагностики обладают возможностью автоматического постро-

мых прямыми замерами (недогревы в подогревателях, КПД цилиндров, температурные напряжения и др.).

Четыре основных модуля дополняются возможностью онлайн-интеграции оборудования с эксперто-диагностическим центром «Силовых машин», что

В случае поставки собственных средств измерения и контроля система прогностики будет являться их неотъемлемой частью и поставляться единым комплексом. При наличии сторонних локальных систем контроля система диагностики может осуществлять сбор данных непо-

Вся информация передается по безопасному каналу между станцией и «Силовыми машинами». Для каждого заказчика этот вопрос решается индивидуально в зависимости от политики информационной безопасности, принятой на электростанции.

Центр работает 24/7, предоставляя круглосуточную поддержку: экспертизы консультации, уточнение моделей по результатам обобщения опыта эксплуатации, качественную оценку пуско-остановочных режимов, отчеты о состоянии оборудования, рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию.

### Что дальше?

Сейчас «Силовые машины» продолжают разработку системы для всей линейки своего оборудования. Анализируется работа систем в эксплуатации, они развиваются, интерфейс ПО становится еще более удобным. В соответствии с потребностями заказчиков система дополняется модулями, опциями.

Завершаются работы по созданию собственной системы контроля.

Находится в эксплуатации система для паровых турбин и генераторов. Разработана система для котельного оборудования и котлоагрегатов. В разработке — система для газовых турбин и гидроагрегатов.

**Александр Ивановский, генеральный конструктор АО «Силовые машины»:**

«Ключевое отличие и преимущество — наличие в системе, кроме прочих модулей, еще и экспертового блока, который основан на физических принципах работы оборудования и реализует уникальные расчетные методики в виде диагностических признаков, неисправностей. Это действительно уникальное предложение на рынке сегодня. Будучи крупнейшим разработчиком и производителем энергетического оборудования, только мы обладаем исчерпывающим объемом информации об оборудовании и анализируем эти данные.

В первую очередь мы сфокусированы на обеспечении системой диагностики оборудования своего производства, чтобы предоставлять полный спектр возможностей диагностики для него. Ряд модулей системы мониторинга может быть использован для анализа данных оборудования других производителей, в том числе иностранных, что особенно актуально в текущих условиях.

Кроме того, система предиктивной диагностики может функционировать как агрегатор для других систем диагностики, выступать единым окном. Мы умеем работать и визуализировать работу других систем диагностики на стороннем оборудовании, добавлять диагностику вспомогательного оборудования стороннего производства — и готовы расширять эту линейку».

ения моделей. Система «Силовых машин» основывается на четырех взаимодополняющих логических блоках, которые позволяют увязать работу всех вышеперечисленных моделей.

Экспертный блок определяет причины неисправности на основе базы диагностических признаков для различных узлов и систем, основываясь на физическом смысле неисправности, дает рекомендации по устранению. Для каждой неисправности каждого вида оборудования разработаны диагностические признаки и критерии, конкретная физическая интерпретация. Система анализирует более 100 видов неисправностей, разбитых по группам: турбины, генераторы, котельное оборудование и др. Этот блок является уникальным ноу-хау «Силовых машин». Он основан на расчетных методиках и представляет основную ценность системы диагностики.

Эталонные модели — индивидуальные динамические установки, обнаружение отклонений на ранней стадии, единый критерий технического состояния.

Прогнозные модели — прогнозирование на основе методов регрессионного анализа и нейросетевых методов.

Расчетный блок — вычисление показателей состояния оборудования, не определяе-

позволяет не только пользоваться преимуществами диагностической системы, но и получать оперативную поддержку, консультации и экспертизу квалифицированных специалистов.

средственно со сторонних систем или с АСУ ТП блока.

Преимуществом является то, что локальный ПТК может выдавать предупреждения и рекомендации независимо от Экспертно-диагностического

### Как это работает?

Система предиктивной диагностики состоит из локального программно-технического комплекса и удаленного Экспертно-диагностического центра, которые функционируют как единое целое.

Для передачи данных в центр удаленного мониторинга «Силовых машин» на площадке клиента устанавливается локальная часть системы: программно-технический комплекс (ПТК) технологического контроля и диагностики. Он уже содержит экспертный и расчетные блоки, базовые эталонные и прогнозные модели. Связь с центром удаленного мониторинга осуществляется по желанию заказчика.

Исходными данными для системы диагностики являются результаты штатных измерений АСУ ТП, системы контроля вибрации и механических величин, электрической части системы регулирования и защиты, системы технологического контроля и другие. С данными системами организуется связь по промышленному протоколу.

центра, в этом случае все данные остаются в периметре заказчика.

Мониторинг состояния оборудования проводится в Экспертно-диагностическом центре «Силовых машин» на Ленинградском Металлическом заводе. В любой момент времени специалисты центра видят информацию о текущем состоянии оборудования у себя на экране.

Системой предиктивной диагностики планируется оснащать все оборудование. В перспективе для каждой единицы оборудования «Силовых машин» будет поставляться своя система. Возможности предиктивной диагностики также могут использоваться для уже эксплуатирующихся на станциях агрегатов компаний.

Славяна РУМЯНЦЕВА



Работа эксперто-диагностического центра «Силовых машин»

Одна из особенностей промышленного маркетинга (B2B, маркетинг между предприятиями) — его индивидуальность. Он направлен на продвижение сырья, комплектующих и других товаров, необходимых компаниям для производства своей продукции или реализации услуг. Каждая производственная компания, работающая на этом рынке, по-своему использует возможности продвижения. О том, на каких принципах основан промышленный маркетинг ООО «Ракурс-инжиниринг» и какие возможности использует предприятие для продвижения своей продукции, «ЭПР» рассказали Михаил Чернигов, заместитель генерального директора, и Анна Федорова, директор по развитию компании.

# «Ракурс-инжиниринг»:

## наши клиенты отличаются высоким уровнем компетенции, поэтому важна каждая мелочь



Михаил Чернигов, заместитель генерального директора, и Анна Федорова, директор по развитию компании

— Промышленный маркетинг, значительно отличается от продвижения товаров и услуг на рынке B2C, направленном на конечного потребителя. Это другие масштабы, сроки заключения сделок, сложность товаров, высокая осведомленность клиентов. В первую очередь он направлен на долгосрочную перспективу и подразумевает хорошее знание рынка, на котором работает компания. Какие возможности промышленного маркетинга использует «Ракурс-инжиниринг», какие инструменты применяет? На каких принципах основан промышленный маркетинг компании?

**Анна Федорова:**

— «Ракурс-инжиниринг» — один из лидеров российского рынка промышленной автоматизации. За 31 год деятельности наша компания накопила опыт создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), как для относительно небольших объектов, так и для крупных энергетических

и безусловно, одно из ключевых — построении партнерских взаимоотношений с каждым клиентом.

Промышленный маркетинг направлен на расширение бизнеса, увеличение продаж, снижение рисков при выборе партнеров. Он не сильно отличается от массового маркетинга, его основное отличие — он довольно ограничен в инструментах. По факту возможности промышленного маркетинга это: буклет или листовка о продуктах, профильные выставки, конференции и семинары, участие в региональных и федеральных конкурсах, подтверждающих статус технологичной и инновационной компании, личное письмо. И конечно же, интервью или статьи в отраслевом журнале. Эти вполне простые инструменты, которые помогают достичь неплохих результатов на промышленном рынке с точки зрения рекламы и повышения узнаваемости бренда. Но нужно не забывать все-таки о креати-

**Михаил Чернигов:**

— Наши клиенты — это, прежде всего, люди, которые возглавляют и управляют сложными объектами критической информационной инфраструктуры. В нашей сфере клиенты отличаются высоким уровнем компетенции,



Мы не используем шаблонных решений. Для каждого заказчика у нас разрабатывается своя «товарная», сервисная, сбытовая политика, а также коммуникационная стратегия.

поэтому важна каждая мелочь. К сожалению, сегодня цена действительно является ключевым фактором при выборе поставщика почти во всех отраслях.

Учитывая специфику и значимость нашей отрасли, необходимо ввести критерии, на основании которых оцениваются предложения участников закупок, обязательную оценку опыта выполнения аналогичных работ/оказания услуг, наличие кадровых и материальных ресурсов, деловую репутацию участника закупки. Возможно, даже проводить аудит предприятий для оценки производственной и технологической возможности выполнения работ по контрактам. Мы считаем, что мало предоставить выгодную цену и тем самым привлечь целевых клиентов и обойти конкурентов, важно рассказать и показать наши преимущества, к которым относятся:

- глубокое понимание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием на электростанциях, понимания алгоритмов;
- понимание потребностей заказчика и умение находить оптимальное решение его задач;
- самая современная производственная и технологическая инфраструктура, направленная на комплексную реализацию проектов;
- сервисное направление, функционирующие 24/7, с возможностью удаленного подключения для решения задач;
- программно-технические комплексы (ПТК) и решения, направленные на повышение надежности и эффективности выработки ЭЭ и тепловой энергии;

учебный центр, имеющий лицензию на образовательную деятельность и осуществляющий обучение по всей линейке нашей продукции, в том числе и курсы по элементной базе; \*соблюдение сроков реализации проектов и ввода в промышленную эксплуатацию объектов управления.

— Как исходя из этого вы строите стратегию промышленного маркетинга? На что делаете ставку?

**Анна Федорова:**

— Стратегия промышленного маркетинга основывается на построении взаимоотношений с каждым клиентом персонализированно. Индивидуализация процесса обслуживания, влияние личных контактов на взаимоотношения с покупателями является важной чертой маркетинговой деятельности на промышленных рынках, потому как для нас важны долгосрочные взаимоотношения.

Мы не используем шаблонных решений. Для каждого заказчика у нас разрабатывается своя «товарная», сервисная, сбытовая политика, а также коммуникационная стратегия.

Безусловно, если говорить о продажах, то это совершенно другие сроки от момента первого контакта до заключенного контракта. То же касается и сроков реализации проектов, где некоторые проекты делятся 4–6 лет.

— Какие тенденции рынка вы учитываете, строя маркетинговую стратегию компании? Пришло ли ее пересматривать и в какую сторону?

**Михаил Чернигов:**

— Если говорить о тенденциях рынка, то, конечно, они серьезно поменялись в связи с геополитическими событиями, уходом целого

пупа поставщиков микропроцессорной техники, производителей основного оборудования, интеграторов. А также в связи с появлением указов и постановлений, ограничивающих применение импортных комплектующих.

Это заставило большинство игроков рынка промышленной автоматизации для объектов электроэнергетики РФ переориентироваться на использование максимального количества отечественной элементной базы в своих решениях.

Стоит отметить, что мы смогли заранее подготовиться к таким глобальным изменениям. В частности, на сегодняшний день наш базовый ПТК «Апогей-М» имеет долю импортной комплектации менее 7% и полностью соответствует 719ПП РФ. А собственное программное обеспечение верхнего уровня, имеющее более 500 внедрений на сегодняшний день, является полностью отечественным и включено в реестр Минкомсвязи.

Также стоит отметить наш опыт в разработке и внедрении высокотехнологичных продуктов, таких как рациональное управление со-



Мало предоставить выгодную цену и тем самым привлечь целевых клиентов и обойти конкурентов, важно рассказать и показать наши преимущества.

ставов агрегаторов, группой регуляторов активной и реактивной мощности. Сюда же можно отнести и регуляторы для гидро- и турбогенераторов, систему вибрационного контроля гидроагрегата с функциями предиктивной диагностики, построенной с применением нейросетей, и многое другое.

Мы продолжаем совершенствовать нашу продукцию. А это значит развитие, обеспечение технологического суперенитета объектов, где «Ракурс-инжиниринг» внедряет свои решения и страны в целом.

Славяна РУМЯНЦЕВА



«Ракурс-инжиниринг»  
г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна,  
ул. Связи, 30, лит. А  
Тел. (812) 252-32-44  
rakurs.com

тических комплексов, реализовав свыше 1900 проектов.

Стратегия промышленного маркетинга основывается на глубоком понимании продукта, понимании рынка, понимании заказчиков, их проблем и потребностей, конкурентов.

все и психологию в создании этих простых инструментов продвижения.

— На какие ниши ориентируетесь, определяя маркетинговую стратегию? Кто он — ваш потенциальный заказчик?

# Аддитива могут добавить энергетики

Хотя первые детали на 3D-принтере были отпечатаны еще в 1986 году, аддитивная технология (АТ) стала общедоступной лишь в начале нового тысячелетия, а в 2010-х годах ее продукция появилась в России. С тех пор она прочно внедрилась в отечественную экономику, поэтому разрыв технологических отношений с европейскими и американскими компаниями породил вопрос о дальнейшем ее развитии.

**С**корее всего, 3D-ручки и принтеры благодаря азиатским производителям не пропадут с наших прилавков. В более «тяжеловесных» отраслях возможны сбои, так как более 60% оборудования является импортным. Вытянуть ситуацию могут отрасли, которые уже научились использовать аддитивные технологии для своих нужд. И в первую очередь — энергетика.

Технологию трехмерной печати, или, как ее обычно называют, 3D — от английского 3 dimension — запатентовали французские исследователи Ле Мехо, де Витт и Андрэ. Но американец Чак Хала, получивший свой патент на 3 недели позже, первым использовал ее для создания копечного продукта — чашечки для промывки глаза. Так АТ вступила в медицину. А от французов осталось лишь название — стереолитография (SLA) — «выпекание» твердых предметов из пластика. Затем посыпались усовершенствования. Появилось лазерное спекание — selective laser sintering (SLS) в котором лазерный луч превращает полимерный порошок в готовую модель. Еще более простую технологию послойного наплавления пластиковой нити — fused deposition modeling (FDM) изобрели чуть позже — в 1988 году. Однако доступными АТ стали лишь в нынешнем веке, когда стали выпускать FDM-принтеры для домашнего и офисного использования — MakerBot. Одновременно разрабатывались технологии более высокого уровня сложности. В частности, лазерное спекание уже металлических порошков — selective laser melting (SLM), а также прямое или точечное осаждение материала — direct metal deposition (DMD).

Столь же стремительно расширялась и сфера ее применения. В 2008 году АТ была использована для создания искусственного протеза ноги, а чуть ранее запатентована методика печати живых клеток, заложив в перспективе возможность производства человеческих органов. Однако в лидеры по уровню внедрения аддитивной технологии, по прогнозам Global Additive

Manufacturing Market, к 2025 году должна выбиться электроника — 28%, за ней следуют строительство — 16%, авиакосмическая отрасль — 15%, производство — 12%. На медицину, проложившую путь АТ, придется лишь 4%.

## Просто, как 3D

На сегодня затраты на проектирование и «отправку в печать» какой-либо детали с помощью АТ стали соизмеримы с распечаткой файла на обычном офисном 2D-принтере. При этом стоимость оборудования составляет около 50 тыс. рублей, а расходных материалов примерно 1000 руб. за 1 кг пластика. Это позволяет использовать аддитивные технологии во многих отраслях.

Создание пресс-форм для литья и штамповки способно сэкономить сотни тысяч рублей в обрабатывающей промышленности. Еще одна возможность — производство сложнопрофильных деталей. Железнодорожники или автомобилестроители штампуют на 3D-принтерах износились детали. Особенностью новой технологии стала возможность пустить в ход материалы, которые ранее были недоступны для ковки или литья: кобальт-хром или сплавы алюминия с особыми уникальными свойствами.

Но наибольшую отдачу аддитивные технологии дают там, где высока стоимость изготовления одного килограмма конечного продукта. Например, для изготовления деталей для автомобилей премиального сегмента или в авиастроении, при производстве сложных деталей, на изготовление которых требуется много времени. По подсчетам специалистов, во многих случаях за счет АТ срок вывода новых продуктов на рынок может быть сокращен на

нологичном поле считается бесполезным.

С самими 3D-принтерами несколько иная ситуация. В силу того что они регистрируются в органах власти как автомобили или оружие, ситуацию с ними можно оценить поштучно. По данным НПО «Система» на ноябрь 2021 года, львиная доля — 25 тысяч из 30 — приходилась на учебное оборудование. Еще 6 тысяч составили устройства для персонального использования: офисные или коммерческие. Это именно тот массовый сегмент, который формирует спрос на рынке. Для них исходным материалом является пластик. Он же используется как сырье для большей части принтеров промышленного назначения (50 штук) и научных (750). Еще 58 промышленных и 7 научных принтеров (по данным на 2021 год) работают с металлом. Для остальных исходным материалом были керамика (5), композиты (6), цемент (4) и даже биоматериалы — 4 принтера.

Причем говорить о полной зависимости от импорта не приходится. В научном направлении на 1 зарубежный принтер, работающий

Ситуацию мог бы частично исправить переход на отечественные расходные материалы. Затягиваться — в неумении российских производителей выдерживать стабильный технологический процесс. По мнению специалиста Томского политехнического университета Дениса Берчука, «отечественные производители сырья пока не наладили стабильное производство подобных материалов. Да, в лабораториях сейчас разрабатываются различные полимерные композиции или добавки. Однако это небольшие объемы, до промышленного производства или полноценного выхода на рынок им еще очень далеко, в том числе и из-за отсутствия сырьевой базы».

Иную оценку тенденциям дает генеральный директор московской исследовательской группы «Инфомайн» Игорь Петров. «Доля отечественных порошков на рынке продолжает увеличиваться, что является явно оптимистичным трендом», — уверен эксперт.

До прошлого года российские фирмы поставляли свою продукцию за рубеж, хотя и в небольших объемах. По данным NeoAnalytics, экспорт 3D-принтеров в 2022 году

компании: «Роскосмос», «Ростех», «Росатом», к которым в последние годы присоединились «Объединенная авиастроительная корпорация», «Объединенная двигателестроительная корпорация», ВИАМ. Активно растет доля АТ у предприятий нефтехимии: «СИБУР», «Газпром нефти» и BAS.

Наиболее ценно то, что предприятия, обладающие оборудованием и компетентными специалистами, уже успели сформировать собственные центры как для решения своих насущных задач, так и для выполнения внешних заказов. Например, в «Росатоме» запустили производство изделий для медицины. «Русал», выпускающий порошки для 3D-печати, параллельно наладил печать экзопротезов, а также оборудование для исследовательских спутников.

## Ученики Мюнхгаузена

К 2019 году преимущества аддитивной технологии рассмотрело и оценило российское правительство, которое к июню того же года выпустило «Стратегию развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года» (распоряжение № 1913-р от 14 июля 2021 года). Документ предусматривал создание в стране к 2030 году около 180 центров аддитивных технологий. В июле того же 2019 года правительство и «Росатом» подписали соглашение «Технологии новых материалов и веществ». К работам в этом направлении должны были подключиться «Ростех», «Роскосмос», ФГУП «ВИАМ». А к весне 2020 года уже была разработана «дорожная карта» развития аддитивных технологий. Целью правительственных усилий являлось поднятие России с 11-го места по объему рынка на 5-е.

Однако вскоре планы пришлось скорректировать. Сначала пандемия унесла почти треть импортного оборудования и исходных материалов в сфере аддитивных технологий. Но она же начала в мировой экономике прививать вкус к локализации производств.

Россия пока не воспользовалась этой тенденцией. Хотя возможности для этого сохраняются. В первую очередь, если отечественные предприятия нефтехимической отрасли смогут стабилизировать качество выпускаемых исходных материалов для трехмерной печати.

Одним из центров АТ по «вытаскиванию себя за волосы» могут стать энергетические компании, которые сохранили квалифицированных специалистов. В первую очередь — разработчиков программного обеспечения. У них же остались и теперь уже немногочисленные экспортные связи. Определенный оптимизм внушает и задел в области обучения АТ: доля принтеров, закупленных для образования, составляет более 70% от общего количества.

Но наибольшую отдачу аддитивные технологии дают там, где высока стоимость изготовления одного килограмма продукции. По подсчетам специалистов, во многих случаях за счет АТ срок вывода новых продуктов на рынок может быть сокращен на **75%**.

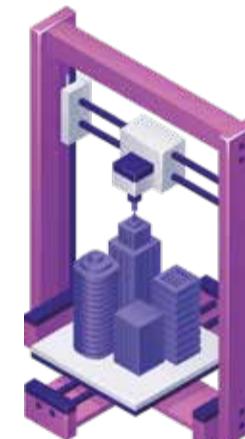


Illustration by @upklyak / freepik.com

на пластике, приходится 2 отечественных. В группе устройств, работающих с цементом, их поровну — два к двум, так же как и в группе композитов — три на три. Правда, в сфере массового потребления — учебные и персональные — позиции иностранной техники непоколебимы: 90 российских на 2500 зарубежных и 1000 на 5000, соответственно.

За прошлый год импорт аддитивного оборудования, по данным исследовательской компании NeoAnalytics, сократился на 98%, и сейчас в большей степени речь идет о том, сможет ли отечественная промышленность закрыть эту брешь. По, как всегда, оптимистичной оценке Минпромторга, доля зарубежных АТ сократилась за последние годы с 90% до 60%. И сейчас в России уже насчитывается около 30 производителей массовой настольной аддитивной техники (стоимостью до \$3–4 тыс.). Хотя доля зарубежных комплектующих для оборудования остается высокой — порядка 80–100%, по оценкам экспертов, что не может не настороживать.

составил 12 шт. Хотя и он уменьшился за год на 80%, что дало в стоимостном выражении снижение на 99%. Основные потребители российского оборудования: Иран, Ирак, Венесуэла, Куба, Афганистан, Вьетнам.

Наиболее интересен и, пожалуй, перспективен сегмент промышленного оборудования, где внедрение АТ приносит миллиарды. Он уже успел структурно сформироваться и до 2022 года показывал стабильный рост на 18%. В прошлом году, по оценке NeoAnalytics, это значение сократилось до 3,3%. Основным препятствием дальнейшего роста может стать низкая доля отечественных разработок (около 0,3%), причем большая их часть делается для «собственных нужд», а не на продажу.

Отраслевой разрез в России соответствует мировым тенденциям. Наиболее активными потребителями 3D-технологий в нашей стране являются: аэрокосмическая отрасль — 30%, центры аддитивных производств, медицина и машиностроение — по 15%. Среди лидеров — государственные

Андрей ДАВЛИЦАРОВ

# Бесперебойное питание для ЦОД:

## Звучит вкусно

Друзья, хотим познакомить вас с нашей работой по заявкам для разных бизнес-задач. Сегодня разберем основные моменты работы источников бесперебойного питания (ИБП) в центрах обработки данных (ЦОД). Вспомним, что ИБП обеспечивают надежное электропитание, защиту от скачков напряжения и сбоев. Именно они позволяют бесперебойно работать серверам и сетевому оборудованию. Приложим чек-лист проекта для вдумчивых заказчиков в конце.

Кто знает, что центры обработки данных являются основой нашего интернета? Они транспортируют, хранят и передают информацию которую мы создаем каждый день. По данным TACC1, к 2025 году ожидается более 175 зеттабайт данных. По-

ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ	ИСПОЛНЕНИЕ
По схеме построения	ИБП с двойным преобразованием (Online) Резервный ИБП (Offline)
По типу аккумуляторной батареи	АГМ-аккумулятор (AGM) Литий-ионный аккумулятор (Li-ion) Свинцово-кислотный аккумулятор (VRLA)
Серия ИБП по типу исполнения корпуса	Моноблочный (MN) Модульный (MD)
Тип байпаса (при наличии)	Статический (автоматический) Сервисный (ручной)

лучается, что такие центры будут продолжать играть ведущую роль в приеме, хранении и управлении информацией. И чем больше данных мы создаём, тем более важными становятся дата-центры и обеспечение их бесперебойной работой.

В этой заметке мы остановимся на ИБП для ЦОД, который необходимо обеспечить питанием с достаточным резервным временем работы.

Почти всегда главные параметры со стороны заказчика — количество оборудования, которое будет защищено? и время автономной работы, если внешнее электроснабжение пропадет. Для понимания мощности нужно корректно собрать данные от всех подразделений, которые планируют подключаться к ИБП.

Вообще, существует несколько типов ИБП, используемых в ЦОД: однофазные и трехфазные. Однофазные ИБП широко применяются в небольших ЦОД или для индивидуальных серверов. Трехфазные ИБП предназначены для крупных ЦОД и должны обеспечивать высокую мощность и надежность. Учитывая это, определяют основные моменты, к которым затем подбирают дополнительные функции: модуль-

ная/моноблочная система, мониторинг аккумуляторов, резервирование и т. д.

Для промышленных объектов используют ИБП промышленного типа. В этом году команда ЧЗЭО разработала и вывела на рынок online-источники бесперебойного питания для промышленных нужд — Avion (MN — моноблочные, MD — модульные). Мощностью: MN — 10–800 кВА, MD — 3–100 кВА. Возможные варианты исполнения линейки представлены в таблице.

Остановим свое внимание на схеме построения, двойное онлайн-преобразование обеспечивает непрерывное, мгновенное, без задержек и провалов питание защищенных потребителей. И как нельзя лучше подходит для объектов первой и второй категории надежности электроснабжения: медицинское и диагностическое оборудование, лифтовое оборудование, системы автоматизированного управления производством и другие важные объекты. Обратите особое внимание на сертификаты соответствия от производителя для такой категории потребителей.

К примеру, сертификатами соответствия Таможенного союза подтверждается соответствие качества товара требованиям технических регламентов, действие которых признается всеми странами, входящими в состав ЕАЭС. Также необходимо соблюдать требования пожарной безопасности. Они подробно описаны в ГОСТах: ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ Р 50571.3-2009, ГОСТ Р МЭК 62040-1-1, ГОСТ Р МЭК 62040-1-2 и НПБ 246-97.

В конце специалисты определяют, какое программное обеспечение (ПО) поможет выполнять поставленные задачи. Возможно, есть какие-то специфические режимы работы, которые потребуются заказчику? Под конкретные задачи заказчика



АЛЕКСЕЙ КАМЫНИН

ДИРЕКТОР ЧЗЭО

### Обобщая основные моменты для подбора оборудования:

1. Определите количество оборудования, которое будет работать с ИБП. Необходимо собрать данные из всех отделов и подразделений, чтобы потом добавить запас в 15–20% на дальнейшее развитие. Исходя из этих данных, вы сможете представить какие мощности вам понадобятся.
2. Решите, как долго ИБП должен держать нагрузку без внешнего электроснабжения. Резервное время работы определяет, как долго система может работать без подачи электропитания от внешнего источника. Как показывает практика, оптимальное время автономной работы составляет от 15 до 60 минут. Этого достаточно, чтобы предотвратить потерю данных или прерывание работы в случае сбоя в основной электросети.
3. Выберите нужные характеристики и дополнительные функции: модульность, срок службы, резервирование, инструменты мониторинга и др.
4. В случае регулярного расширения мощностей ЦОДа (за счет новых пользователей или расширения старых) важно иметь масштабируемые ИБП. Для таких задач используют модульные ИБП. Применение модульных ИБП значительно упрощает обслуживание и обновление инфраструктуры без остановки работы, т.к. модули можно добавлять или удалять в зависимости от изменяющихся потребностей, в т.ч. «горячая» замена модулей.
5. Помните, что габаритные размеры ИБП могут быть изменены с учетом требований заказчика. Изменения габаритных размеров согласовываются и оформляются документально.
6. Изучите референсы и документацию производителей, посмотрите кейсы и найдите тех, кто уже пользуется выбранными вами ИБП. Привлекайте экспертов к подбору оборудования и контролируйте процесс.



Производственная площадка:  
454007, г. Челябинск, пр-т Ленина, д. 26  
Центральный офис: 117420, г. Москва,  
Муниципальный округ Черемушки  
вн.тер.г., ул. Профсоюзная,  
д. 57, этаж 4, помещ. III ком. 98, офис 427А  
8 800 444 65 94  
сайт: [www.chelzeo.ru](http://www.chelzeo.ru)

В последние годы, в связи с растущим мировым спросом на охрану окружающей среды и энергоэффективность, тепловизионные камеры находят все более широкое применение на промышленном рынке. Такие преимущества технологии неразрушающего контроля, как эффективность, точность, экономия времени и трудозатрат, обеспечили ей спрос в сфере промышленного производства. Кроме того, применение тепловизионных камер позволяет предприятиям повысить энергоэффективность и внести вклад в глобальное устойчивое развитие.

## Обнаружение неисправностей в энергосистеме

Тепловизионная камера — это устройство, которое использует тепловое излучение для измерения. Оно может фиксировать распределение температуры на поверхности объекта в режиме реального времени и отображать его в визуализированном виде.

Электрические шкафы и силовые помещения являются сердцем промышленных предприятий. Как

# Тепловизионные камеры:

вклад в повышение энергоэффективности промышленного производства

только происходит короткое замыкание или обрыв цепи, это может привести к перебоям в производстве, или отключению электроэнергии, или, что еще хуже, к пожару, приводящему к неизмеримым потерям.

Тепловизионное оборудование может контролировать электрические шкафы в режиме реального времени, помогая быстро находить неисправности в электроприборах, и принимать своевременные меры для повышения надежности оборудования и продления его срока службы. Тепловизионная камера также может осуществлять мони-

торинг в режиме реального времени во время работы оборудования, чтобы избежать возникновения неисправностей.

## Раннее предупреждение об утечке газа

В процессе промышленного производства такие газы, как метан и этилен, могут протекать из-за коррозии трубопроводов или резервуаров или по другим причинам. Это может привести к энергопотерям или, при негативном сценарии, к взрывам, из-за которых могут погибнуть люди и имущество.

Инфракрасные тепловизионные камеры для газов могут обнаруживать утечку газа с безопасного расстояния, визуали-

зировать невидимые газы, эффективно и точно определять место утечки. Это позволяет оперативно принимать соответствующие защитные меры для минимизации потерь, вызванных утечкой газа.

## Плановая проверка ненормального энергопотребления оборудования

В промышленном производстве большое количество оборудования нуждается в частом осмотре и техническом обслуживании. Во время эксплуатации оборудования неизбежно возникнет проблема износа и старения. Это может привести к локальным высоким температурам, повышенному энергопотреблению или даже перегоранию. Тепловизионные камеры помогают точно определить неисправности оборудования и их диапазон, сокращая время и затраты на проверку и техническое обслуживание. Одновременно тепловизионные камеры могут также отслеживать такие сложно распознаваемые проблемы, как высокая температура. Это позволяет предотвратить повреждения, вызванные внезапным выходом оборудования из строя.

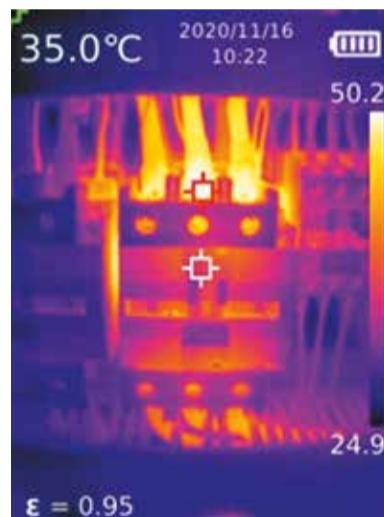
## Мониторинг энергопотребления здания

Кроме того, тепловизионные камеры также могут помочь оперативно выявлять потери энергии и теплоотдачу, определять мероприятия по корректировке и оптимизации производственного процесса, а также повышению энергоэффективности.

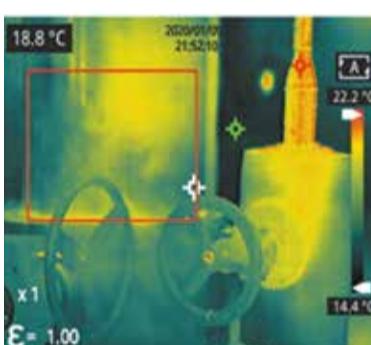
При ежедневном промышленном производстве потребляется большое количество энергии, но ее расход можно снизить, приняв такие меры, как экологически чистое использование топлива и энергосберегающие технологии.

Тепловизионные камеры могут помочь оперативно обнаружить некоторые потери энергии в процессе производства и направить предприятия на корректировку и оптимизацию для достижения цели энергосбережения и сокращения выбросов.

В двух словах, тепловизионные камеры, как эффективная, точная, экономящая время и трудозатраты технология неразрушающего контроля, стали неотъемлемой частью промышленного производства. Тепловизионные камеры могут помочь инженерам своевременно обнаруживать и устранять неисправности оборудования, повышать надежность оборудования и продлевать срок его службы. А также помочь предприятиям корректировать и оптимизировать производственные процессы, повышать энергоэффективность и вносить свой вклад в устойчивое развитие.



Для обнаружения неисправностей в энергосистеме: C200 pro/AT20/AT30



Для раннего предупреждения об утечке газа: CG300C/G600

**InfiRay**

| Sense Difference



IRay Technology Co., Ltd.

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

# Оповещение Гражданской обороны на предприятиях

## Не дожидаясь проверки прокуратуры

*Нет ничего важнее жизни и здоровья людей — это бесспорный факт. Сегодня, во время проведения СВО, наш противник применяет все существующие методы террористов. Дроны-камикадзе долетают до столицы. ДРГ заходят в Белгородскую область. Гибнут люди.*



**СЕРГЕЙ ГОРДИЕНКО,**

СОВЛАДЕЛЕЦ  
ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ИНТЕХНО».

**K**огда мы смотрим хроники блокадного Ленинграда, фоном практически всегда слышен метроном. Он звучал на улицах города и в каждой квартире из радиоточки. При угрозе бомбек и артобстрела, голос диктора передавал сигнал оповещения. Сколько этот голос спас жизней ленинградцев? Сложно оценить...

Прошли те времена, наступили времена финансистов и менеджеров. В этих условиях безопасность населения постепенно отодвигалась на второй план. Заброшены бомбоубежища, о гражданской обороне вспоминали только для отчетов. Захирела и система оповещения гражданской обороны вместе с проводным радио. И если где и строились системы оповещения, так это для спасения людей при пожаре. Каждый раз всплеск активности проверок и строительства систем оповещения и эвакуации происходил после очередной трагедии. Наводнение в Крымске, природные пожары в Московской области, разлив химикатов в Норильске...

### СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ

13 ноября 2012 года выходит Указ Президента Российской Федерации о создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций. Этот основополагающий документ положил начало восстановлению систем оповещения гражданской обороны в стране. После него были внесены изменения в законы, выработаны методики, изданы указания МЧС.

Во многих городах и на предприятиях начали постепенно воссоздаваться системы информирования и оповещения населения. Медленно, с финансированием по остаточному принципу, но начали. С началом специальной военной операции выяснилось, что уличные сирены, оставшиеся с советских времен, использовать

нельзя. Они сеют панику и не более того. Даже проверить их работоспособность невозможно. Вспомним тот блокадный метроном! Он не просто утверждал, что город жив, он помогал тестиировать систему оповещения.

Следует помнить, что ответственность за нарушение требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), в том числе оповещения населения, лежит на руководителе территории, предприятия. В Государственную Думу депутатами Хинштейном, Пискаревым, Карташовым и другими внесен и прошел первое чтение Законопроект об усилении ответственности за непринятие мер антитеррористической защищенности объектов, в том числе объектов ТЭКа. В соответствии с законопроектом не только резко возрастут штрафы, но и предусмотрена уголовная ответственность до 7 лет в случае наступления последствий, связанных со смертью людей.

Сегодня многие муниципалитеты и крупные предприятия начали интенсивные работы по восстановлению систем речевого оповещения. Некоторые — после прокурорских проверок, некоторые — по собственной инициативе.

Системы оповещения именно гражданской обороны на предприятиях строятся таким образом, чтобы иметь связь с системами оповещения вышеупомянутого уровня. То есть сигнал оповещения на предприятие может прийти с муниципального уровня. В муниципалитет — с регионального, в региональный — с уровня Российской Федерации. Именно на этом принципе строится система оповещения страны. Для этого в каждом регионе создана региональная автоматизированная система централизованного оповещения (так называемая РАСЦО). Системы оповещения

каждого объекта, каждого предприятия технически сопрягается с муниципальной или региональной системой оповещения, для чего в соответствующем органе получаются и выполняются Технические условия (ТУ) на сопряжение.

### СПЕЦИФИКА ТЭКА

Особенно важно обеспечить сигналом оповещения предприятия с высоким уровнем опасности, в том числе предприятия топливно-энергетического комплекса. Отличие систем оповещения этих предприятий состоит в том, что опасные предприятия должны обеспечить оповещение не только людей, находящихся на территории, но и на установленном радиусе прилегающих территорий.

Следует сказать прежде всего о том, как передается сигнал. Прошли навсегда времена, когда сигнал оповещения передавался с крыши на крышу по проводам.

Строение распределенных систем оповещения. Прием сигналов оповещения производится также в одном месте — на центральный пульт управления оповещением. Далее сигнал необходимо в режиме реального времени доставить до вторичных узлов оповещения, где его усилить и транслировать на звукоизлучающее оборудование. Ситуация упрощается тем, что на всех предприятиях существует компьютерная сеть и, как правило, грамотные руководители IT-подразделений строят его, во-первых, на основе оптических линий связи и, во-вторых, с запасом оптических линий связи.

В этом случае распределение сигналов оповещения можно построить на существующих линиях оптической связи предприятия. Крайне важно строить отдельную от иных сеть оповещения без какой-либо физической связи с другими сетями связи — компьютерной, телефонии, технологической и т. п. В этом случае достигается максимальная защищенность

### РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ



Построение современных систем на всех уровнях строится на основе передачи сигналов по цифровым оптическим линиям связи, проложенным в связной канализации. Этот способ имеет очень высокую степень надежности и защищенности от взлома.

На небольших предприятиях, не имеющих больших территорий, достаточно организовать каналы связи, установить аппаратуру приема сигналов оповещения и обеспечить автоматический запуск усиленного и вещательного оборудования или отдельно устанавливаемого, или противопожарного (обязательно речевого). Если противопожарная система звуковая, всегда можно найти недорогой способ модернизации ее до речевой.

На крупных предприятиях, с большими территориями — ситуация несколько сложнее. На таких предприятиях логично по-

сети оповещения, невозможность ее взлома извне.

Отдельно следует отметить, что все сети оповещения гражданской обороны должны быть абсолютно энергонезависимы. Это достигается путем установки мощных источников бесперебойного питания как на центральном узле оповещения, так и на вторичных с аккумуляторными батареями, обеспечивающими непрерывную работу оборудования в дежурном режиме не менее суток и в режиме оповещения — не менее 30 минут. Обычно сложностей с обеспечением такого энергоснабжения современного оборудования не возникает. Однако следует учитывать, что обычные аккумуляторные батареи имеют весьма небольшой срок службы. Поэтому мы, например, в своей практике проектирования и строительства используем аккумуляторы со сроком службы не менее 10 лет.

### С ПРАВКА:

Группа компаний «Интехно» была образована в 2010 году. Целью создания организации являлось обеспечение строительных компаний качественными услугами строительства, монтажа и обслуживания слаботочных сетей:

- Строительство сетей телефонной связи и интернета;
- Строительство и эксплуатация сетей проводного вещания и оповещения ГОиС с приемом и ретрансляцией сигнала от региональной автоматизированной системы централизованного оповещения населения (РАСЦО) Московской области;
- Строительство и эксплуатация сетей АПС и СОУЭ, пожарной автоматики;
- Строительство сетей коллективного приема телевизионных программ;
- Строительство и эксплуатация сетей видеонаблюдения, в т. ч. в рамках системы «Безопасный регион»;

При создании систем оповещения на крупных предприятиях почти всегда возникает необходимость помимо централизованного оповещения вышеупомянутого уровня с одновременным включением всех звукоизлучающих устройств произвести местное оповещение по всему предприятию или отдельного цеха, офисной части или на территории. Для этого создаются пульты оповещения. Используя современные принципы построения систем, их может быть несколько, например, у начальника подразделения ГОиС, на круглосуточном посту охраны, у секретаря генерального директора и т. п. С этих пультов можно донести информацию по громкой связи как до отдельного цеха — зоны оповещения или нескольких зон, так и одновременного до всего предприятия. При этом сохраняется безусловный приоритет сигналов оповещения гражданской обороны. Зонирование оповещения на предприятиях повышенной опасности особенно важно, так как необходимо исключить подачу «внутренней» информации за пределы предприятия.

История не знает сослагательного наклонения. Сколько жизней белгородцев можно было бы спасти, если бы вовремя была доведена информация о проникновении ДРГ на территорию Шебекино, Новой Таволжанки и других населенных пунктов? Не путающими и неинформативными сиренами, а голосом, как в блокадном Ленинграде. Цифровая идеология современных систем оповещения ГОиС позволяет быстро и без лишних финансовых трат развернуть систему оповещения на любой территории — будь то муниципалитет или предприятие.

**Сергей ГОРДИЕНКО,  
совладелец группы компаний  
«ИНТЕХНО»**

# Долгие деньги и низкие ставки поднимут промышленные проекты

Для развития производств необходимо создать стимулы для инвестиций в проекты с долгим сроком отдачи. Вопросы взаимодействия государства, банковской и производственной сферы стали темой дискуссии «Привлечение внебюджетного финансирования в реализацию проектов импортозамещения» Петербургского международного экономического форума-2023.

## Как мотивировать финанссы

Для того чтобы реализовывать инвестиционные проекты, необходимы длинные деньги. В это же время российские банки избегают долгосрочных инвестиций.

«У нас дикая диспропорция между фондовым рынком и вкладом в ВВП по отраслям. Эту диспропорцию надо убирать. Нужно принимать законодательство о безотзывных депозитах, может, какие-то дополнительные стимулы, связанные, например, с системой страхования вкладов», — предложил заместитель председателя Совета Федерации Николай Журавлев.

«Банковская система растет с точки зрения кредитования очень быстрыми темпами. В этом году ожидается рекорд выдачи кредитов — более 2 трлн рублей. Но в основном эти кредиты краткосрочные. Доля долгосрочных кредитов в нашей системе около 10%. То есть эти деньги идут не на инвестиции, а либо на физических лиц, либо это короткосрочные кредиты бизнесу», — поддержал председатель комитета Государственной Думы Анатолий Аксаков.

Сенатор Журавлев отметил, что важно стимулировать компании к реинвестиции прибыли в модернизацию и расширение производственных мощностей. Для этого предусмотрены механизмы соглашений о защите и поощре-

ния капиталовложений, государственно-частного партнерства, инфраструктурные бюджетные кредиты. Они должны работать не только на крупнейших объектах, но и на важных для регионов локальных проектах.

«Мы должны гарантировать бизнесу неизменность, стабильность и долгосрочность мер поддержки. Льготы не должны быть подарком, лучше выдавать их меньше, но предсказуемо и наверняка», — развел он мысль.

Чем больше в стране инструментов поддержки инвестиций в производство, тем лучше. 7 трлн руб. выпадающих иностранных инвестиций надо заместить уже в этом году.

«Среди способов внебюджетного финансирования действуют три большие программы: «Фабрика проектного финансирования», программы Фонда национального благосостояния как якорь и механизмы государственно-частного партнерства (ГЧП). Есть еще бюджетные инвестиции и инвестиции естественных монополий — тоже



В этом году надо заместить 7 трлн руб. выпадающих иностранных инвестиций и выйти на **29,7 трлн прямых инвестиций.**

огромный инструмент финансирования, в том числе проектов импортозамещения. В целом в 2023 году мы должны выйти на 29,7 трлн прямых инвестиций. Для банка важно иметь прогнозируемую долгосрочную ставку. В программе «Фабрика проектного финансирования» мы весь рост ключевой ставки берем на

себя через механизм хеджирования», — рассказал первый заместитель министра экономического развития Российской Федерации Илья Торосов.

## Акции замещают долги

Инвестиции можно получать не только в виде кредитов, но и предлагая инвесторам акции.

«Длинные проекты сейчас являются единственной правильной моделью развития нашей экономики, страны и ответом внешним вызовам. Сейчас дело уже за бизнесом, за нами, эти проекты выключить и реализовывать», — обрисовал ситуацию председатель ПАО «Промсвязьбанк» Петр Фрадков.

Гарантии Минфина нужны и важны, рассказал он.

«Сегодня у нас крутые меры поддержки промышленности, такого никогда не было. Снятие риска при осуществлении инвестиций — это самое сложное, это ключевой вопрос. Банки едва ли не в большей степени, чем промышленность, испытали на себе секционное давление. Импортозамещение это парадигма. Мы достаточно оперативно можем решить задачу внебюджетного финансирования», — продолжил мысль банкир.

Он призвал развивать программы выпуска акций (IPO). В том числе это относится к небольшим и средним компаниям. Для них нужно развивать специальные площадки на старых биржах или даже отдельные специализированные биржи, как в Китае, где Пекинская биржа «заточена» на эту тему, в отличие от биржи в Шанхае, где торгуют основными китайскими акциями.

«В будущем нужно думать, как направлять ликвидность из других секторов финансового рынка в инвестиционные проекты. Наибольший интерес сейчас будет представлять гарантирование капитала и акционерных фондов. Мы активно расширяем перечень наших инструментов и очень рассчитываем на эффективное сотрудничество с коммерческими банками», — высказался заместитель председателя ВЭБ.РФ Даниил Алгульян.

## В ПРИОРИТЕТЕ ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В российском ТЭКе долгое время широко использовалось зарубежное программное обеспечение. Сейчас все компании отрасли работают над повышением уровня импортозамещения или переходом к полной импортонезависимости.

Этот процесс активно идет уже с 2014 года. Несмотря на существующие сложности, у отдельных компаний нефтегазового сектора есть значительные достижения по внедрению платформенных решений, которые являются од-

ляется отраслевое импортозамещение информационных технологий (ИТ).

О том, как они реализуются, рассказал заместитель министра энергетики РФ Эдуард Шереметев на круглом столе Комитета Совета Федерации по экономической политике на тему: «Использование отечественных информационных технологий на предприятиях топливно-энергетического комплекса».

«Несмотря на консерватизм энергетической отрасли, у нас сформирован инновационный образ будущего. Разрабатываются различные решения, которые в дальнейшем будут применяться в ТЭКе — это и безлюдные технологии, и технологии имитационного моделирования, различные системы геомоделирования, полигоны для тестирования различных решений, и особое внимание уделяется информационной и кибербезопасности», — рассказал он.

В сфере импортозамещения ИТ в приоритете: корпоративные информационные системы; технологические системы; системы защиты информационной инфраструктуры ТЭКа.

«Еще одно важное направление деятельности — это работа индустриальных центров компетенций. Хотел бы отметить, что ИЦК «Нефтегаз, нефтехимия и недропользование» получил наивысшую оценку по итогам ЦИПР 2023, где были отмечены серьезные подходы, которые в дальнейшем будут распространены на другие центры. Второй ИЦК Минэнерго — ИЦК «Электроэнергетика» реализует 8 проектов в области отраслевого программного обеспечения», — добавил он.

Вопросы импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета страны на сегодняшний день являются приоритетной задачей.

«Разработки на базе российских операционных систем и решений отвечают сегодняшним запросам рынка и могут стать востребованными среди участников энергетической отрасли», — отметил Эдуард Шереметев.

Алексей МИРОНОВ



Фото: 123RF

Illustration by @vectorjuice / freepik.com



## Приоритетный вопрос ТЭКа —

переход объектов критической информационной инфраструктуры на отечественное программное обеспечение и доверенные программно-аппаратные комплексы.

ним из важнейших элементов успешной автоматизации бизнес-процессов крупных предприятий. Кроме поддержки развития ИТ-индустрии в России крупные компании ТЭКа ведут работу и по внутренней разработке ИТ-продуктов.

Компании кооперируются для совместного решения вопроса замены специализированного ПО, не имеющего российских аналогов. Для ТЭКа приоритетным вопросом остается переход объектов критической информационной инфраструктуры на отечественное программное обеспечение и доверенные программно-аппаратные комплексы.

Сегодня одним из ключевых направлений деятельности яв-

# ЭНЕРГО-ЭФФЕКТИВНОСТЬ

## НИЗКАЯ?

Проблематика энергосбережения, которая, казалось бы, уступила первенство другим актуальным темам, вновь звучит на многих площадках. Активная деятельность, развернувшаяся в этом направлении несколько лет назад, не то чтобы сошла на нет, но не редко стала проводиться ради галочки.

кону № 261-ФЗ «Об энергосбережении» от 2009 года, который сегодня, положа руку на сердце, нуждается в актуализации.

В этой связи проанонсирую. Если Правительство РФ к сентябрю не представит со своей стороны предложения по изменению законодательства в части энергосбережения, то Госдума выйдет с соответствующими инициативами. Мы сейчас их прорабатываем, на этапе нулевого чтения направили в том числе в субъекты РФ для получения отзывов.

детские сады, больницы, спортивные центры.

«Я знаю, что некоторые муниципальные учреждения сегодня платят по 10–11 рублей за кВт·ч, при этом проблемы в энергосбережении не устраняются, — продолжает Николай Дрига. — Зачастую фиксируются высокие теплопотери через строительные конструкции зданий. Это влечет за собой увеличение потребления электроэнергии электрическими котлами. Снизить теплопотери можно путем повышения энергоэффективности здания. Например, утеплив

сегодня по большей части используя в МКД в стране, — заявила **председатель правления Ассоциации ГП и ЭСК Наталья Невмержицкая** на заседании Экспертного совета при Комитете Госдумы по энергетике. — Существующая классификация домов по классу энергоэффективности, если бы она была поддержана, например, ставками налога на землю, на имущество, чем-то еще, что давало бы в базе собственнику выигрыш от владения таким объектом, была бы более оправдана и позволяла бы действовать более

«Мы прекрасно понимаем, что к классу энергоэффективности Д относятся какие-нибудь старые панельные дома, которые имеют свои конструктивные особенности по количеству площадей. В них есть чердаки, подвалы и другие факторы, которые нужно учитывать, — комментирует эксперт. — Если бы было два типовых проекта и один дом был бы построен из плохих неэнергоэффективных материалов, а другой из хороших, тогда еще можно было бы говорить о сравнении в них типов платежей за коммунальные ресурсы. Однако сейчас идти в сторону жесткого навязывания классификации и продвижения классов энергоэффективности преждевременно. Этот вопрос упирается в стандарт строительства, проверки, необходимость какого-то измеренного доказанного эффекта».

Сейчас отдельные мероприятия по повышению энергоэффективности, например, в уличном освещении, активно развиваются как проекты энергосервиса. Но для мероприятий, требующих вложений в модернизацию, предусматривающих замену оборудования, капитальные издержки не окупаются за счет снижения стоимости поставки электроэнергии.

«Поэтому для таких проектов, в том числе для установки объекта микрогенерации, в отсутствие источника финансирования, встает вопрос о дополнительном стимулировании в рамках государственной политики, с тем чтобы обеспечить окупаемость», — отметила Наталья Невмержицкая.

Ассоциация ГП и ЭСК поддерживает идею эффективного использования ресурсов, но при этом считает нецелесообразным жесткое навязывание потребителям энергоэффективного поведения. Для того чтобы повысить привлекательность сегмента микрогенерации на розничных рынках, могут быть использованы меры государственной поддержки. Например, для потребителей — владельцев объектов микрогенерации — механизм субсидирования процентных ставок на покупку локализованного оборудования.

Юрий Станкевич, член комитета Госдумы по энергетике:

«Не вижу никакой реакции со стороны Правительства РФ и уполномоченных федеральных органов исполнительной власти на многочисленные критические замечания к Федеральному закону № 261-ФЗ «Об энергосбережении» от 2009 года, который сегодня, положа руку на сердце, нуждается в актуализации».

его конструкции. Также можно поставить тепловой насос и добавить солнечную электростанцию (СЭС). Это позволит уменьшить не только платежи, но и бюджетные траты в том числе».

ДОКАЗАННЫХ ЭФФЕКТОВ НЕТ

Большие вопросы вызывает так называемый класс энергоэффективности зданий, являющийся де-факто самодекларацией, которую трудно проверить с точки зрения реального уровня расходов.

«Другое дело, что у нас в целом вопрос поддержки энергоэффективных зданий тоже стоит на повестке. И основной экономический эффект должен возникать в части тепла. По теплу, например, вопрос капитального ремонта с повышением энергоэффективности, связанный на экономию не только электрической энергии, но и тепловой, может быть хорошо окупаемым. Но это никак не вписывается в текущие ставки капитального ремонта, который

осмысленно. Это говорят люди, которые продвигают тематику энергоэффективности.

Придумывать что-то по энергосбережению только в части потребления электроэнергии странно. Нужно действовать комплексно и, если есть какой-то заявленный класс энергоэффективности зданий, это должно быть доказуемо».

Наталья Невмержицкая напомнила, что класс энергоэффективности присваивается зданию еще на этапе строительства, причем на основании проектной документации. Впоследствии этот класс энергоэффективности толком никак не проверяется.

И главное, его невозможно как-то существенным образом заставить пересмотреть.

К тому же нет четко измеренных и доказанных эффектов для самих потребителей. Например, что если они живут в доме класса А, то платят за коммунальные ресурсы в три раза меньше, чем те, кто проживает в доме класса Д. Особенно учитывая, что это совершенно разные типы зданий.

Это признают представители отрасли, бизнес и специалисты смежных сфер — к примеру, те, кто должен строить энергоэффективные здания. Очевидно, что назрела необходимость внесения изменений в соответствующее законодательство. Также пришло время разобраться с многочисленными нюансами, которые вызывают вопросы.

### ГОСДУМА ГОТОВА ВЫЙТИ С ИНИЦИАТИВАМИ

«Сегодня существует абсолютное непонимание, в каком направлении с точки зрения законодательного регулирования будем двигаться дальше в вопросах энергоэффективности, — отметил член комитета Госдумы по энергетике Юрий Станкевич в ходе Петербургского международного экономического форума. — С одной стороны, Минэкономразвития России, которое сегодня отвечает за это направление, говорит о том, что выполнение мероприятий по энергоэффективности способно обеспечить наибольший вклад в достижение национальных целей климатической повестки. С другой, уже два года не выполняется поручение Президента РФ о подготовке новой редакции актуальной программы энергосбережения на период до 2035 года.

Я не вижу никакой реакции со стороны Правительства РФ и уполномоченных федеральных органов исполнительной власти на многочисленные критические замечания к Федеральному за-

«Прорех» в сфере энергосбережения очень много, констатирует **технический директор ООО «СолнцаДом» Николай Дрига**.

«В этой связи предлагаю рассмотреть вопрос об увеличении мощности генерации избытка в сеть для всех объектов микрогенерации. Это касается не только многоквартирных домов (МКД), до 150 кВт, — говорит эксперт. — У нас есть энергодефицитные регионы, где даже 150 и выше кВт генерации избытка в сеть позволяют «сесть» и не заметить мощности той же солнечной генерации. К примеру, в моем родном Краснодарском крае десятилетиями не решается проблема энергодефицита.

Более того, насколько мне известно, по планам Минэнерго России, на ближайшую пятилетку предполагается небольшой рост энергодефицита. С помощью ВИЭ и микрогенерации, я считаю, можно за три–пять лет решить проблему энергодефицита. Или во многом ее снизить без каких-либо значительных вложений в ускоренную модернизацию пропускной способности существующих энергосетей и в строительство новых генерирующих объектов традиционной энергетики в этих энергодефицитных регионах».

К тому же проблема энергодефицита напрямую связана с энергосбережением. Поэтому эксперт предлагает распространить означенную инициативу не только на многоквартирные дома, но и на торговые центры. А также на муниципальные здания — школы,

# Верховный Суд разобрался с бездоговорным энергопотреблением

В практике Верховного Суда РФ часто приходится заниматься спорами вокруг безучетного энергопотребления. Как правило, энергоснабжающим организациям удается победить, если они грамотно оформляют претензии и фиксируют факты нарушений.

## Садоводов подвел счетчик

До высшей судебной инстанции дошел спор садоводческого некоммерческого товарищества «Лесная поляна» (Солнечногорский район Московской обл.) и АО «Мосэнергосбыт».

С садоводов требовали 16,04 млн руб. (из них 15,72 млн руб. – основной долг, остальное неустойка). Претензии касались безучетного потребления электроэнергии, выразившегося во вмешательстве в работу прибора учета с помощью дополнительных элементов, управляющих счетным механизмом.

При проверке сотрудниками Солнечногорского территориального подразделения компании – поставщика энергопринимающих устройств садового товарищества в декабре 2018 года был обнаружен факт безучетного потребления электрической энергии. Он выразился во вмешательстве в работу прибора учета «Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN». СНТ было уведомлено о составлении акта, председатель товарищества при этом присутствовала.

При первоначальном рассмотрении дела были заявлены возражения в отношении обстоятельств составления акта технического исследования и подано заявление о фальсификации акта технического исследования счетчика. Суд вызывалась эксперты, которые сообщили, что при вскрытии измерительного прибора было обнаружено неизвестное электронное устройство, подключенное к внутреннему питанию электронного модуля и выводам токовых трансформаторов. Визуально это выглядело как наличие посторонних микросхем и переплактика радиосигнала, прикрепленных к электронной плате прибора учета и припаянных контактами к контактам платы.

За счет включения в схему учета посторонних устройств происходило шунтирование измерительных токовых цепей счетчика, в результате данные об объемах потребленной электроэнергии занижались.

С учетом заключения эксперта суд отклонил заявление товари-

щества о фальсификации доказательств.

В итоге суды всех инстанций решили взыскать основной долг, садоводам лишь незначительно снизили размер неустойки ввиду действовавшего антикризисного моратория.

7 июня 2023 года СНТ «Лесная поляна» отказали в передаче кассационной жалобы для рассмотрения в судебном заседании Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации.

Садоводы приводили доводы о недоказанности факта вмешательства в работу прибора учета, поскольку прибор был установлен с уже вмонтированным электронным устройством. Однако суд их не принял во внимание.

«Установка и наличие в приборе учета постороннего устройства с передатчиком, позволяющего производить вмешательство в работу прибора учета, уже квалифицируется как безучетное потребление. Это является самостоятельным нарушением и не требует подтверждения, что действие или бездействие потребителя привело к искажению данных о фактическом объеме потребления», – указали суды.

## Ненадлежащие ветеринары

АО «Новосибирскэнергосбыт» в суде пыталось взыскать 359,8 тыс. руб. задолженности за потребленную без учета электрическую энергию с 01.12.2020 по 15.12.2020 с государственного бюджетного учреждения Новосибирской области «Управление ветеринарии Черепановского района Новосибирской области».

В ходе проведения проверки измерительных комплексов учреждения в автоклавной и ветеринарной лаборатории в г. Черепаново был выявлен факт безучетного потребления электрической энергии, допущенной абонентом ГБУ НСО «Управление ветеринарии».

Нарушение выразилось в срыве пломбы с крышкой колодки электросчетчика с последующим самовольным демонтажем. Это свидетельствовало о несанкцио-

нированном вмешательстве в работу прибора.

Первая инстанция – Арбитражный суд Новосибирской области поддержал «Новосибирскэнергосбыт». Но апелляционная и кассационная инстанции приняли сторону ветеринарного управления.

Управлением были представлены документы, из которых следует, – автоклавная и ветбаклаборатория уже выбыли из ведения учреждения.

Решением собственника у ГБУ НСО «Управление ветеринарии Черепановского района НСО» в июле 2020 года объекты, расположенные в Черепанове, были изъяты. Их передали в ведение ГБУ НСО «Новосибирский областной центр ветеринарно-санитарного обеспечения». То есть фактически проверка производилась истцом в отсутствие представителя собственника. Присутствующий при проверке начальник ГБУ НСО «Управление ветеринарии» на указанные обстоятельства ссылался, однако проверяющими пояснения не приняты во внимание.

Акты неучтенного потребления электроэнергии составлены в отношении ненадлежащего лица, решили суды.

27 апреля 2023 г. ГБУ Новосибирской области «Новосибирский областной центр ветеринарно-санитарного обеспечения» отказали в передаче кассационной жалобы для рассмотрения в судебном заседании Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации.

## Энергетик-то не настоящий!

Еще одно типичное дело – спор многопрофильной агрофирмы ООО «С.Е.В.» (станица Павловская Краснодарского края) и ПАО «ТНС энерго Кубань». В составе хозяйства, как сообщает сайт «С.Е.В.», находятся такие подразделения, как сад, виноградники, рыбоводные пруды, страусиная ферма и гостиница.

18.02.2020 в результате осмотра точки поставки электроэнергии на базе отдыха у объекта электропотребления «пруд» был составлен акт о неучтенном



потреблении электроэнергии. Из его содержания следует, что в приборе учета обнаружено встроенное устройство, не предусмотренное заводом-изготовителем. К точке подключены теннисный корт, два общежития, частная церковь, административное здание, конюшня без лошадей, пруд с беседками.

Сетевой организацией ПАО «Кубаньэнерго» определен период и объем безучетного потребления электроэнергии.

Исходя из этого, гарантировавшим поставщиком ПАО «ТНС энерго Кубань» произведены расчеты стоимости безучетно потребленной электроэнергии.

В целях досудебного урегулирования спора ГП направлена в адрес потребителя претензия, которая оставлена последним без исполнения. Начался судебный процесс. Арбитражные суды решили взыскать с аграриев 4,22 млн руб. задолженности по акту о неучтенном потреблении электроэнергии за период с 11.09.2019 по 18.02.2020.

Жалобы свелись к тому, что акт безучетного потребления электроэнергии составлен в присутствии техника-электрика. Но агрофирма представила приказ об увольнении этого сотрудника, из которого следовало, что в день проверки он этой должности не занимал.

Тем не менее суды учили, что сотруднику была передана копия трудового договора. Причем проверяющие получили ее непосредственно перед обследованием узла учета. Кроме того, он предъявил проверяющим свое удостоверение и позволил его сфотографировать. Знала его и охрана, потому что и пустила вместе с про-

веряющими на огороженную территорию объекта.

«Техник-электрик З.» расписался в акте о неучтенном потреблении электрической энергии в качестве уполномоченного представителя потребителя, получил демонтированный прибор учета на ответственное хранение.

Совершая эти множественные юридически значимые действия и якобы будучи уволенным за две недели до даты проверки, З. проверяющим о своем увольнении с должности не сообщил.

В силу ст. 182 Гражданского кодекса Российской Федерации полномочия представителя могут подтверждаться не только выданной доверенностью. Они могут явствовать из обстановки, в которой действует представитель. В таком случае необходимость в проверке полномочий представителя отпадает. А риск отсутствия (превышения) представительских полномочий несет лицо, создавшее соответствующую обстановку.

24 марта 2023 года «С.Е.В.» было отказано в передаче кассационной жалобы для рассмотрения в судебном заседании Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации.

«Ссылки на проведение проверки без извещения потребителя и в присутствии его неуполномоченного представителя, а также на допущенные нарушения при составлении акта о неучтенном потреблении электроэнергии были предметом исследования судов нижестоящих инстанций и мотивировано отклонены», – объяснили отказ в ВС РФ.

Алексей МИРОНОВ

# Сетевая компания отложила топор

## ВС РФ защитил липецкие леса от планов «Россети Центр»

До высшей инстанции дошел спор ПАО «Россети Центр» и Управления лесного хозяйства Липецкой области. Сетевая компания пыталась через суд добиться права проложить ЛЭП через пригородные леса.

### Линия протянулась в суд

Первые раунды борьбы выиграли энергетики. Но 22 июня 2023 года Судебная коллегия по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации отменила все решения нижестоящих судов (Липецкого областного арбитражного, 19-го арбитражного апелляционного и арбитражного Центрального округа) по делу А36-2662/2021. Дело направлено вновь на рассмотрение в Арбитражный суд Липецкой области. Определение вступило в законную силу со дня принятия, но может быть обжаловано в порядке надзора.

Подробности на момент подготовки материала неизвестны, но в любом случае дело представляет интерес в свете взаимодействия службы охраны лесов с сетевыми компаниями.

### Вход на базу

Общество (которое на тот момент еще называлось «МРСК Центра») 07.11.2019 года заключило договор об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям.

Объект присоединения энергопринимающие устройства ТП10/04 кВ 25 кВА. Технические условия, являющиеся приложением к договору, предусматривают строительство обществом новых линий ЛЭП 10 кВ ориентировочной протяженностью 510 м. Линия необходима для электроснабжения строящегося объекта в составе базы отдыха на землях особо охраняемых территорий и объектов. Территория находится в Липецкой области, Грязинский район, с/п Ярлуковский сельсовет.

Общество 29.12.2020 обратилось в Управление с заявлением о предоставлении сроком на 11 месяцев решения об использовании части земельного участка площадью 6118 кв.м.

Управление письмом отказалось. Мотив отрицательного решения:

земельный участок, в границах которого предполагается размещение кабельной линии, входит в состав защитных лесов, расположенных в лесопарковых зонах города;

- распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.05.2013 № 849-р утвержден перечень объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, для защитных лесов, эксплуатационных лесов, резервных лесов, которым не предусмотрено строительство линейных объектов в лесопарковых зонах;
- размещение спорного линейного объекта приведет к невозможности использования лесного участка в соответствии с его разрешенным использованием.

Позиция трех судебных инстанций, которая теперь аннулирована ВС РФ, свелась к тому, что кабельная линия 10 кВ не является объектом капитального строительства. Следовательно, размещение данного сооружения на участке, относящемся к категории лесопарковых зон, не противоречит Лесному кодексу РФ.

В кассационной жалобе, поданной в ВС РФ, Управление лесного хозяйства обращало внимание на особый режим защитных лесов. А также на то, что судами не рассмотрен вопрос о возможности электроснабжения строящейся базы отдыха иным способом, минуя находящийся в лесопарковой зоне земельный участок.

Судя по позиции коллегии по экономическим спорам ВС РФ, аргументы жалобы были признаны обоснованными.

Алексей МИРОНОВ



Illustration by @freepik / freepik.com

### Мнения:

Александр Карпов,  
консультант постоянной комиссии по  
городскому хозяйству, градостроительству  
и имущественным вопросам Законодательного  
Собрания Санкт-Петербурга, кандидат  
биологических наук:

«Есть судебная и налоговая практика, что ЛЭП относится к объектам капитального строи-

тельства. Дело в том, что перенос таких линий без утраты их функциональности и целостности невозможен. ЛЭП это не просто провода, это сложное инженерное сооружение, она включает трансформаторы. Кроме того, объекты передачи энергии ставятся на баланс как объекты капитального строительства. Например, в Санкт-Петербурге линии освещения учитываются именно так, если проходят через несколько земельных участков».

Олег Шевцов,  
генеральный директор АО «Трансэнерком»:

«Защитные леса выполняют охранную функцию для различных объектов, оберегая их от природных и техногенных воздействий. Например, такие массивы окружают поля, эксплуатируемые в сельском хозяйстве, для защиты от сильного ветра, повышения влажности на участке, железные дороги для обеспечения бесперебойного движения поездов, минимизации рисков снежных, пыльных и песчаных заносов. При этом в защитных лесах разрешены выборочная и сплошная вырубка деревьев, кустарников, если это необходимо для геологиче-

ской разведки и добычи полезных ископаемых, создания водоемов или гидротехнических сооружений. А также протяжения, обслуживания, ремонта и эксплуатации линейных объектов.

К таким объектам в том числе относятся и линии электропередачи (ЛЭП), связи, трубопроводы и другие инфраструктурные решения. Обычно практически все деревья, которые представляли угрозу для ЛЭП, особенно в зимнее время, вырубались. Но, несмотря на это, в 2009 году Минэнерго, Рослесхоз и муниципальные энергетические компании приняли решение не уничтожать деревья, а подрезать мешающие эффективной работе ЛЭП насаждения и уничтожать только сухие, засыхающие и подгнивающие деревья».

Дмитрий Гнездилов,  
технический директор ООО «ЭНКОСТ»:

«В связи с тем что страна у нас огромная, периодически где-то возникают споры по прокладке кабеля или строительства воздушных линий электропередачи через леса, поля или в особых природных угодьях, но называть эти споры массовыми, мне кажется, неправильно.

По практике знаю, что электросетевые компании стараются всегда найти оптимальный маршрут прохождения воздушных и кабельных линий. В том числе и с учетом географических особенностей той или иной местности.

Электросетевые компании зачастую проводят предварительное согласование проекта прохождения будущей кабельной или воздушной линии с отделением местного органа власти, отвечающим за пользование и охрану природных ресурсов в субъекте Федерации. Часто при составлении техниче-

ских условий электросетевые компании даже идут на сознательное увеличение длины трассы линий электропередачи, чтобы обогнуть лес по периметру, а не прокладывать линию через него.

Компромиссным решением в этой ситуации, возможно, было бы, чтобы электросетевая компания изменила маршрут прохождения линии электропередачи, максимально переместив его к краю лесного массива. Чтобы при строительстве линии электропередачи было уничтожено минимальное количество деревьев. Можно рассмотреть прокладку не воздушной линии электропередачи, а кабельной линии, путем прокладки кабеля в трубе и в траншее, которую также лучше всего разместить максимально близко к краю леса. Также возможно поискать другой центр питания, пусть даже находящийся на более дальнем расстоянии от объекта заявителя, но прокладка линии от которого исключала бы наличие леса на пути прокладки кабельной или воздушной линии».

Кирилл Никитин,  
руководитель дирекции юридической фирмы  
VEGAS LEX:

«Споры в области соблюдения экологических требований при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений являются типичными для отечественного земельного и лесного права.

Действующее законодательство предусматривает различные режимы использования тех или иных земельных участков в зависимости от их целевого назначения и категории защищенности. Так, например, земли городских поселений, очевидно, более предрасположены к застройке, нежели земли природных парков и заповедников. Разный правовой режим земельных участков предусматривает специфические правила и ограничения строительства.

В то же время применительно к объектам электроэнергетики ситуация зачастую осложнена наличием объективной необходимости электроснабжения того или иного объекта и отсутствием альтернативных маршрутов строительства. Указанное неизбежно влечет необходимость вмешательства в экосферу. В таких ситуациях неизбежно возникает конфликт интересов, разрешение которого находится в компетенции судов. По общему правилу пункта 5 части 2 статьи 114 Лесного кодекса в лесах, расположенных

в лесопарковых зонах, запрещается строительство объектов капитального строительства, за исключением велосипедных и беговых дорожек и гидротехнических сооружений.

Спорная кабельная линия 10 кВ не является объектом капитального строительства, следовательно, размещение данного сооружения на участке, относящемся к категории лесопарковых зон, не противоречит пункту 5 части 2 статьи 114 Лесного кодекса.

Однако законодательством предусмотрены отдельные ограничения строительства, в том числе не капитальных сооружений на территории лесных участков с учетом категории их защищенности, одно из которых и стало камнем преткновения в данном споре. Защитные леса являются природными объектами, имеющими особо ценное значение и в отношении которых устанавливается особый правовой режим использования, охраны, защиты, воспроизведения лесов. Так, согласно п. 6 ст. 111 Лесного кодекса РФ запрещается осуществление деятельности, не совместимой с их целевым назначением и полезными функциями.

Как видится, в настоящее время российское законодательство в достаточной степени регулирует правоотношения в области природоохранной деятельности, и действующие правила в должной степени служат цели соблюдения баланса публичного и частного интереса».

# Экологический суверенитет выходит на первый план

Россия взяла уверенный курс на борьбу с изменениями климата. Однако обеспечить углеродную нейтральность отечественной экономики к 2060 году без технологического развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) практически невозможна.

## В выигрышном положении

Российское энергетическое агентство (РЭА) заканчивает разработку собственных сценариев развития мировой энергетики до 2050 года. Рассматриваются три возможных сценария развития событий: вариант «как есть», оптимальный технологический выбор и чистый ноль.

Согласно расчетам РЭА, для реализации сценария «чистый ноль» потребуется прорывное технологическое развитие. Речь идет не только о том, что нужно тиражировать существующие технологии и повышать их эффективность. Для обеспечения «чистого ноля» необходимо появление совершенно новых, не существующих на сегодняшний день технологий.

«Наша страна с точки зрения вклада в борьбу с изменениями климата находится в выигрышном положении, — сказал генеральный директор ФГБУ «Российское энергетическое агентство» (РЭА) Минэнерго России Алексей Кулапин в ходе ПМЭФ. — Генерация электрической энергии на безуглеродных или низкоуглеродных источниках энергии в российском энергобалансе составляет более 85%».



«Генерация электрической энергии на безуглеродных или низкоуглеродных источниках энергии в российском энергобалансе составляет более 85%».

АЛЕКСЕЙ КУЛАПИН  
генеральный директор, ФГБУ  
«Российское энергетическое агентство»  
(РЭА) Минэнерго России

Но это не повод останавливаться на достигнутом. Продолжается планомерная работа по развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ), оказываются меры государственной поддержки. В этой сфере у нас проводится полный спектр работ — от строительства новых мощностей на основе ВИЭ до производства солнечных модулей с более высоким коэффициентом полезного действия. В следующем году в РФ планируется наладить выпуск собственного производства лопастей для ветрогенераторов.

К 2030 году объем установленной мощности генерирующих объектов на основе ВИЭ должен превысить 12 ГВт. Это практически в два раза больше, чем на сегодня, и без учета гидрогенерации, по которой РФ является одним из мировых лидеров».

Особого внимания заслуживают технологические прорывы — направления, по которым Россия занимает лидирующие позиции. В частности, это прорывы в сфере атомной генерации. В настоящее время РФ активно идет к тому, чтобы сделать атомную энергетику безотходной.

Еще одно перспективное направление — создание атомных электростанций малой мощности (АЭММ). К 2030 году их мощность должна составить более 350 МВт, и АЭММ должны получить широкое распространение в энергетически изолированных районах РФ. За счет развития малых АЭС Россия планирует снизить выбросы CO<sub>2</sub> более чем на 1 млн тонн в год.

## Экологичность повышается

Также ведется работа по повышению экологичности традиционной энергетики. Здесь одно из важных направлений связано с разработкой технологий улавливания и хранения углерода. По инициативе 23 компаний сектора создан Технический комитет

дополнительных мероприятий по развитию электротранспорта. Поддерживается, в первую очередь, развитие зарядной инфраструктуры, решений отечественного производства. «Росатом» реализует большую программу по производству соответствующих модулей для электротранспорта, и это далеко не все, что делается в данном направлении.

К числу высокотехнологичных направлений также отнесена отрасль водородной энергетики, без которой переход к углеродной нейтральности практически невозможен. Ключевым приоритетом здесь является развитие собственных технологий по всей технологической цепочке: производство, хранение и транспортировка водорода.

«Рассчитываем, что развитие технологий и компетенций в этой сфере позволит обеспечить рост производства низкоуглеродного водорода до 550 тысяч тонн к 2030 году», — подчеркнул Алексей Кулапин.

И хотя в РФ уже реализуется ряд инициатив, направленных на достижение углеродной нейтральности, важно использовать и международный опыт, выстраивать международную кооперацию. Ежегодно платформа энергетических исследований стран БРИКС, российский секретариат которой функционирует на базе РЭА, выпускает целый ряд совместных исследований. В 2024 году, в год председательства РФ в БРИКС, запланировано проведение совместного исследования «Справедливый энергопереход: видение со стороны БРИКС». В рамках него в том числе будут рассматриваться принципы технологической нейтральности, которые поддерживают и разделяют все страны пятерки.

«Топливно-энергетический комплекс РФ уже активно развивается в логике низкоуглеродного будущего. У нас есть собственные зеленые технологии, ведется активная работа по их совершенствованию и дальнейшему развитию. Зеленое технологическое развитие не только возможно, но и эффективно, когда оно совпадает с целями и приоритетами национального социально-экономического развития», — убежден Алексей Кулапин.

Уделяется в РФ внимание и использованию природного газа, признанного ООН одним из наиболее чистых ископаемых видов топлива. Глава РЭА напомнил, что в России реализуется масштабная программа по социальной газификации, которая включает перевод генерации в отдельных территориях страны на газ. Кроме того, расширяется использование газа в качестве газомоторного топлива (ГМТ). По расчетам координационного центра по развитию ГМТ, созданного на базе РЭА, перевод наземного транспорта на газ в РФ позволит снизить выбросы CO<sub>2</sub> на 60 млн тонн к 2035 году.

В апреле 2023 года Правительством РФ был утвержден план

развивающимся странам на отказ от ископаемого топлива. А также вводятся специальные углеродные платежи для импортеров.

Очевидно, что экология и климат — это новый фактор конкурентоспособности. Если мы сегодня не отстоим свой экологический суверенитет, то будем вынуждены торговать и развивать технологии и экономику по чужим правилам. Именно на это настроены западные страны, которые намерены диктовать нам свои условия.

Мы должны это учитывать и формировать свою экологическую и климатическую повестку. Добиваться совместно с международными партнерами справедливого учета нашего вклада в борьбу с глобальным потеплением, справедливого учета поглощающей способности российских лесов. Формировать свои экологические, климатические, ESG-рейтинги. Эта работа будет вестись также и на уровне евразийского экономического сотрудничества, будем создавать свой климатический клуб».

## Абсолютное зло, навязанное Западом?

Несмотря на то что о значимости климатической повестки в последние годы говорится достаточно



«Экология и климат — это новый фактор конкурентоспособности.

Если мы сегодня не отстоим свой экологический суверенитет, то будем вынуждены торговать и развивать технологии и экономику по чужим правилам».

ОЛЕГ ХОРОХОРДИН  
глава Республики Алтай

но много на разных площадках, в Госдуме на этот счет есть два полярных мнения.

«Периодически мы слышим с парламентской трибуны в зале пленарных заседаний, что климатическая повестка — абсолютное зло, навязанное нам Западом. А следование ранее принятым или анонсированным решениям в нынешних условиях — это попытка лить воду на мельницы врага. Такие коллеги находятся в абсолютном меньшинстве, — говорит член комитета Госдумы по энергетике Юрий Станкевич. — Вопросы природоохран-

ной повестки, стимулирования внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), увеличения доли чистой энергии в топливно-энергетическом балансе рассматриваются через призму климатической повестки».

Несколько свежих примеров: введение оборотных штрафов за невыполнение требований к предприятиям, задействованным в программе «Чистый воздух». Законопроект правительства РФ, который будет рассматриваться в ближайшее время, о расширенной ответственности производителей. Законопроект, принятый в первом чтении и направленный на то, чтобы навести порядок с использованием лесополос. По словам Юрия Станкевича, таких инициатив много.

## Приоритетов не может быть много

Работа ведется на разных уровнях, в том числе на региональном. Как сообщил **первый заместитель министра экономического развития РФ Илья Торосов**, 59 регионов подготовили планы по адаптации к изменениям климата. Особенно он отметил Сахалинскую и Челябинскую области, а также Ямало-Ненецкий автономный округ. Их планы не только качественно проработаны, но и содержат мероприятия по климатически зависимым отраслям — энергетике, транспорту, строительству.

Однако, по словам Юрия Станкевича, не всем регионам удалось выделить приоритеты, и в некоторых представленных планах их количество доходило до 70.

«Когда мы вели диалог с коллегами из субъектов РФ, то настаивали на том, чтобы эти планы были четко увязаны с методологическими рекомендациями, представленными федеральными органами исполнительной власти.

По некоторым субъектам была такая ситуация. Когда мы вместе с Минэкономразвития рассматривали проекты этих планов, там было до 70 приоритетов. Так не бывает. Может быть три, пять, семь, десять приоритетов. Но когда их становится в семь или в десять раз больше, мы заведомо понимаем, что это декларации, которые никогда не будут выполнены. Поэтому мы подталкивали коллег из регионов, чтобы этот документ носил функциональный, рабочий характер. Чтобы было понятно, какие задачи, в какой последовательности будут решаться. Насколько такой подход был реализован всеми субъектами РФ, будет понятно после первого квартала 2024 года, когда Минэкономразвития получит отчет и информацию от органов исполнительной власти, от субъектов с их оценкой результативности тех мероприятий, которые были проведены».

Елена ВОСКАНЯН

# ИИ И КЛОНЫ

## Как будут развиваться технологии в XXI веке

### Сегодня, 2020-е годы

Рынок компетенций и услуг не для людей, а для ихников — цифровых изображений. Очевидно, что этот рынок является одним из самых быстрорастущих. Это не только метавселенные, но и анонимные финансовые операции, возможные благодаря технологии блэйкейн и другим новым расчетным инструментам. Как следствие — развитие рынка товаров и сервисов для метавселенных.

Умные экраны с камерой-анализатором. Даже то, что мы сейчас воспринимаем как простой экран компьютера или телевизора, на самом деле способно к взаимодействию с нами и анализу наших действий.

Очки с выходом в интернет и дополненной реальностью. Если наши обычные очки, не VR, будут иметь выход в интернет, то мы будем получать в дополненной реальности важные уведомления и сигналы. Сможем стримить то, что видим, передавая картинку перед нашими глазами в высоком качестве другим людям. И это уже абсолютно новый уровень социального взаимодействия.

Электроника со множеством функций и поддержкой 5G, а под конец 20-х и 6G. Мир интернета вещей будет с нами спокойно общаться, принимая голосовые команды и взаимодействия друг с другом.

Распространение гаджетов по борьбе с вирусом. Это определенный вызов, связанный с боязнью повторения «ковида». Подобные гаджеты уже сейчас активно выходят на рынок и в некоторых странах продаются десятками и сотнями тысяч штук.

В индустрии гаджетов, а затем и в медицине начинает использоваться кинетическая энергия движения и тепла тела человека. Это дополнительный источник энергии. Кладешь гаджет в карман, и он заряжается от тепла тела.

### 2030-е годы

«Бум» персонализированного питания и синтезированных продуктов.

Все связанное с персонализированным питанием и синтезированными продуктами будет поддерживаться собственной ИТ-системой в наших личных гаджетах и отслеживать состояние организма. Подбор персональных диет через приложения, конструирование с помощью ИИ меню на основе рекомендаций и личных предпочтений и генерирование персонализированных продуктов питания. Больше продуктов будет персонализировано планироваться и синтезироваться на заказ. Уходит эпоха супермаркетов и других решений, которые продают стандартные продукты.

Выход в интернет становится стандартом для любых видов очков.

Бытовая техника стандартно имеет голосовой интерфейс.

Чипы могут практически ежедневно мониторить человеческий организм. Чипы в виде питьевой капсулы будут собирать информацию о состоянии организма.

Появляются менеджеры жизни — интерфейс, объединяющий индивидуальные сервисы (электронная коммерция, медицина, спорт, отдых, питание).

Возможность репродукции практически всех органов человека за исключением мозга.

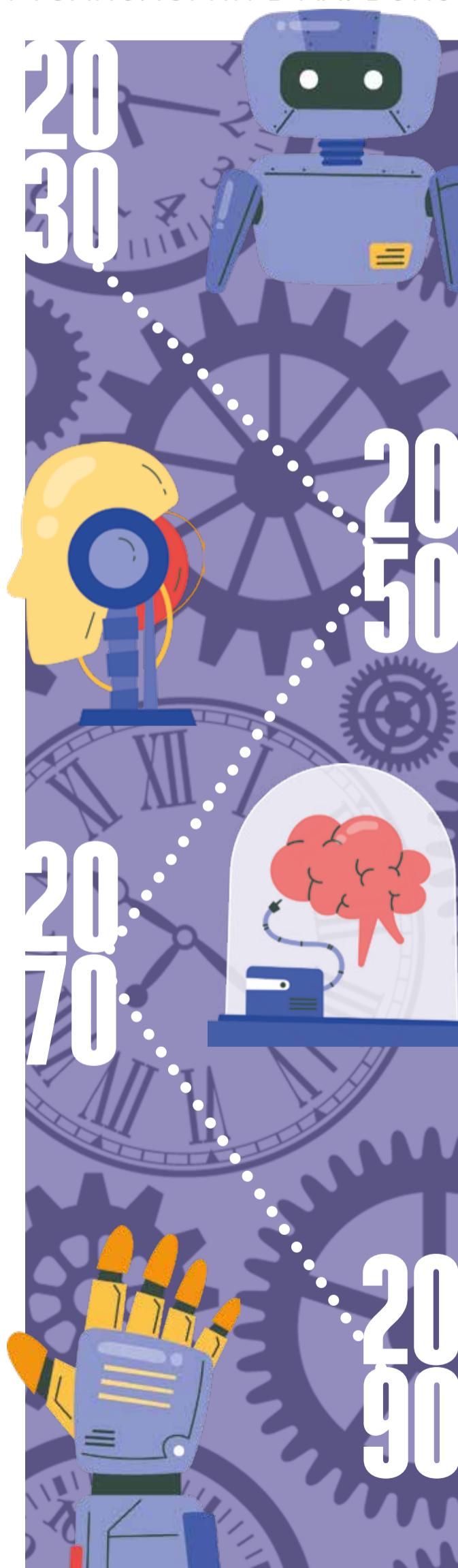
### 2040-е годы

Бурное развитие ветроэнергетики. Она удастся и станет перспективным видом выработки электроэнергии.

Еда становится «умной», информирует о состоянии организма. Это чипы поступают в организм не в виде капсул или ампул, а, условно говоря, «с хлебом». И еда может стать бесплатной, кстати, потому что она будет информировать о настолько важном, за что не нужно платить.

Более половины строящихся зданий являются безотходными. Новые здания, построенные с использованием новых экологичных технологий.

Синтезированная еда составляет больше половины рациона питания в развитых странах. Синтезируют органи-



Космическая энергия, умная вода, бесконтактные лекарства, контроль человека ИИ, клонирование людей, средняя продолжительность жизни в 100 лет. О том, как будут развиваться технологии и что нас ждет уже в этом веке, — в прогнозе футуролога Кирилла Игнатьева.

ческую еду, из клеток, в биореакторах: мясо без убийства животных. Это важный и этический момент, который мы будем четко осознавать с ростом экотрендов.

Кризисы перепроизводства уйдут в прошлое. Промышленное производство будет планироваться под заказ с помощью ИИ.

Услуги персональной кибербезопасности становятся большим заметным рынком.

### 2050-е годы

Термоядерная энергия появляется в мировом энергетическом балансе.

Готовы реалистичные сценарии действий при экстременных ситуациях глобального похолодания или потепления.

20 часов работы в неделю достаточно для среднего дохода.

Перевозки в ближнем космосе, лидирующая космическая программа.

«Бесплатный базовый продукт». За товары ежедневного пользования мы платим не прямо, а косвенно. Например, не за хлеб, а за информацию, которую нам дают находящиеся в его составе биочипы.

Стандартом цифровых платформ является реакция на мысли человека.

Запах виртуальных продуктов передается онлайн.

Вводится контроль, не позволяющий сервисам реализовывать плохие мысли психически неуравновешенного человека.

Системы налогообложения: больше платят те, кто не следует ЗОЖ, игнорирует рекомендации персональных менеджеров стиля жизни, злоупотребляют калориями и т.п.

### ПОЛВЕКА СПУСТЯ

Цифровой двойник человеческого мозга поступает в использование врачей.

Генная инженерия добивается успеха в борьбе с онкологией.

«Бум» генетически спроектированных домашних животных.

Рельсовые дороги становятся достоянием истории.

Технологии позволяют найти виновника почти любого правонарушения, нарушение обязательных правил становится бессмысленным.

Появляются технологии загрузки воспоминаний в клон человека.

Распространение бесконтактных лекарств и витаминов. Мы вдыхаем полезные элементы.

### Конец XXI века

Релиз первых технологий использования космической энергии.

Цифровые двойники полностью дублируют каждый человеческий организм и позволяют моделировать его реакции на еду, медикаменты, нагрузки.

Самоубийства становятся практически невозможны, потому что эта история тоже начинает контролироваться.

Технологии блокирования нежелательных взаимодействий с мозгом человека используются как «антивирусы».

Вода используется для аналитики и регулирования состояния человеческого организма. Здесь мы видим поступательное развитие технологий. Сначала мы анализируем наш организм через таблетки и ампулы, потом уже с едой, а потом просто достаточно выпить стакан воды — и полный анализ организма произведен.

Клоны человека становятся действующими лицами в манипуляциях со временем, искусстве, реконструкциях, экспериментах.

Средняя продолжительность жизни — 100 лет.

Славяна РУМЯНЦЕВА

# ВИЭ не вопреки

## Технологический прорыв возобновляемой энергетики в России

4-я международная выставка и форум RENWEX-2023 прошли 20–23 июня в московском «Экспоцентре».

**В** RENWEX традиционно принимают участие российские и зарубежные разработчики технологий в сфере ВИЭ и электротранспорта, а также компании-производители и сервисные предприятия. По словам **первого заместителя генерального директора АО «Экспоцентр» Сергея Селиванова**, за четыре года форум RENWEX зарекомендовал себя в качестве эффективной площадки, демонстрирующей передовые разработки в области возобновляемой энергетики и электротранспорта, стал местом для дискуссии между экспертами энергетической отрасли.

«Наш проект проходит под патронатом Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Министерства энергетики, ведущих отраслевых ассоциаций. В этом году на выставке RENWEX инновационные решения показали более 70 компаний из России, Белоруссии и Китая. Российские предприятия из одиннадцати регионов страны представили проекты ВИЭ, реализуемые в четырех федеральных округах.

Существенно увеличили масштаб выставки электротранспорт и зарядная инфраструктура. Ведущие отечественные высшие учебные заведения познакомили посетителей выставки с образовательными программами и научно-техническими разработками в области «зеленой» энергетики», — отметил Селиванов.

По информации Минэнерго РФ, в стране сохраняются все целевые показатели по развитию возобновляемой энергетики. Свыше 40% всей электроэнергии в России вырабатывается на основе низкотемпературных источников. Стратегия министерства нацелена на поиск оптимального сочетания традиционных и новых источников энергии в зависимости от экономических параметров и особенностей развития российских регионов. По мнению заместителя председателя Комитета Госдумы по науке и высшему образованию, **председателя оргкомитета «НТИ Экспо» Владимира Кононова**, руководством страны уделяется большое внимание внедрению различных инструментов поддержки ВИЭ.

В 2022 году отрасль получила ряд мер антисанкционной поддержки и стимулирования дальнейшего развития возобновляемой энергетики. Правительством РФ предоставлена возможность отсрочки ввода объектов или отказа от строительства без оплаты

штрафов, а также принято решение о продлении программ поддержки объектов ВИЭ на период до 2035 года.

Главной задачей отрасли за последний год стало импортозамещение, из-за прекращения сотрудничества с иностранными технологическими партнерами под угрозой оказался ряд проектов возобновляемой энергетики.

«Наша страна обладает всей линейкой энергетических технологий. В Госдуме готовится ряд законопроектов, касающихся гидроэнергетики и атомной промышленности. Эти законопроекты позволят усилить контроль в области безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций, а также создадут возможности для бизнеса активнее работать в этом направлении», — отметил Кононов.

Отрасль возобновляемой генерации проходит этап адаптации к новым условиям. Продолжается процесс локализации производства оборудования, нацеленного на повышение конкурентоспособности российских компаний.

**С помощью государственных программ поддержки возобновляемой энергетики — ДПМ ВИЭ — за 10 лет было введено в строй более 4 ГВт мощностей.**

**За последние десять лет стоимость электроэнергии, выработанной как солнечной, так и ветрогенерацией, сократилась на 80%.**

По словам Алексея Жихарева, **директора Ассоциации развития возобновляемой энергетики**, Россия подтвердила планы по декарбонизации и низкоуглеродному развитию, достижению углеродной нейтральности к 2060 году. В стране запущен первый ветропарк за Полярным кругом — Кольская ВЭС в Мурманской области, мощностью в 201 МВт. С помощью государственных программ поддержки возобновляемой энергетики — ДПМ ВИЭ — за 10 лет было введено в строй более 4 ГВт мощностей. За последние десять лет стоимость электроэнергии, выработанной как солнечной, так и ветрогенерацией, сократилась на 80%.

«Российские инвесторы не отказались ни от одного проекта в возобновляемой энергетике, несмотря на санкции и прочие ограничения», — рассказал в ходе форума Андрей Максимов, ди-

**ректор департамента развития электроэнергетики Минэнерго.** По его словам, уже к концу следующего года установленная мощность ВИЭ-генерации в мире достигнет 500 ГВт. Россия не может оставаться в стороне, отечественные энергетики должны занять лидирующие позиции в развитии различных направлений передовых технологий в возобновляемой энергетике.

### ХАЙТЕК И ВИЭ

Одним из участников выставки RENWEX стала «Юнигрин Энерджи» — крупнейшая частная компания в России в области возобновляемой энергетики, работающая также на рынках СНГ, Африки и Латинской Америки. В активы компании входят электротехнический завод БНК в Азове, а также строящийся в Калининградской области завод по выпуску кремниевых пластин и ячеек (мощностью в 1,3 и 1 ГВт соответственно). После выхода на проектную мощность предприятие станет крупнейшим

ворота и затворы. За плечами предприятия успешная реализация проектов для большинства российских ГЭС, многочисленные зарубежные проекты.

Особое внимание в стране планируют уделить малой гидроэнергетике. По данным Ассоциации развития возобновляемой энергетики, за последние двадцать лет в стране в строй введено 260 МВт малых ГЭС. Об амбициозных планах в этой области заявил «Русатом Сервис», анонсировав стратегию развития возобновляемой энергетики в различных отраслях: ветроэнергетике, переработке свалочного газа, производстве биогаза и развитии малой гидроэнергетики. Технологические возможности «Росатома» предполагается использовать для развития ВИЭ в стране в сопоставимых масштабах с основным бизнесом госкорпорации.

### ЭЛЕКТРОКАРЫ И ЗАРЯДКИ

Салон «Электротранспорт и зарядная инфраструктура» традиционно является одним из самых популярных разделов экспозиции у посетителей выставки RENWEX и участников форума. В августе 2021 года Правительством РФ разработана концепция развития производства и использования электротранспорта в стране до 2030 года. Среди первоочередных задач государство видит развитие производственной базы, наращивание технологических компетенций, выведение на рынок принципиально новых продуктов и создание современной инженерной и транспортной инфраструктуры. В стране планируется открыть не менее 9,4 тыс. зарядных станций уже к 2024 году. В Минпромторге до конца текущего года планируют установить 659 быстрых зарядных станций в одиннадцати регионах, в результате их число в стране должно превысить пять тысяч.

Сейчас в России зарегистрировано более 29,5 тыс. электромобилей и установлено порядка 4,4 тыс. зарядных станций. Согласно предварительным оценкам, в этом году количество электромобилей в стране вырастет еще на 5–6 тыс. машин. За последний год количество зарядных станций в стране увеличилось на 105%. В Москве число таких станций выросло за год на 47%, до 300. На втором месте — Южно-Сахалинск, где число мест для зарядки увеличилось на 433%, до 112. В топ-5 городов по числу зарядных станций для электрокаров также вошли Красноярск (96 стан-



# Развитие без ущерба

*Увеличение доли ВИЭ для покрытия роста потребления перспективно, но требует затрат на обеспечение надежности энергосистемы. Такое мнение озвучил председатель правления Системного оператора Федор Опадчий в ходе международного форума «RENWEX-2023. Возобновляемая энергетика и электротранспорт».*

**Ф**едор Опадчий подчеркнул экономическую перспективность покрытия части планируемого в будущем прироста потребления электроэнергии за счет увеличения ВИЭ. Он отметил, что капитальные затраты на строительство традиционной генерации — тепловой, атомной, гидро — будут постепенно увеличиваться, тогда как затраты на ВИЭ снижаются по мере освоения технологий.

При этом одним из важнейших вызовов в процессе развития генерации на ВИЭ и увеличения ее доли становится обеспечение устойчивости энергосистемы по причине негарантированной выработки такой генерации из-за ее зависимости от погодных условий.

*Бурный рост числа электростанций с возобновляемыми источниками электроэнергии (ВИЭ) вывел ряд проблем, связанных с проектированием и построением систем защиты для таких энергобъектов. В современных типах ветряных электрических станций (ВЭС) и фотоэлектрических станций (ФЭС) подключение к питающей сети осуществляется с помощью инверторных полупроводниковых преобразователей.*

**И**нверторные преобразователи ВИЭ, в отличие от традиционных источников, не только резко ограничивают ток короткого замыкания (КЗ), но и изменяют модель сети и, как следствие, принципы выполнения релейной защиты и автоматики (РЗА). Применение классических функций РЗА энергообъектов, использующих для принятия решений величины текущих параметров режима и, главное, строящихся на поступателе защиты сети с эквивалентными источниками электродвижущей силы (эдс), на энергообъектах с ВЭС/СЭС практически неприменимы, поскольку это может приводить как к снижению чувствительности, так и к полному отказу в срабатывании.

«Несмотря на тренд к снижению стоимости самих ВИЭ, резко растет стоимость «апгрейда» энергосистемы с тем, чтобы они были имплементированы без потери надежности и без отказа от базового принципа гарантированного электроснабжения потребителя», — заявил председатель правления АО «СО ЕЭС».

Федор Опадчий призвал участников процесса выработки стратегических решений по развитию отрасли стремиться к взвешенным решениям, позволяющим развивать ВИЭ без ущерба для традиционной генерации и избежать чрезмерных затрат потребителей на переформатирование энергосистемы для поддержания ее надежности в условиях большой доли ВИЭ.

«Нам необходимо закрывать долю прироста потребления и выбытия старых мощностей в перспективном балансе с использованием ВИЭ, удерживаясь в той зоне, когда это не требует массового развития сетей, предполагает специальное строительство ГЭС и ГАЭС только для задачи регулирования баланса и не приводит к катастрофическому снижению экономики традиционной генерации, что мы сейчас наблюдаем во многих западных энергосистемах с большой долей ВИЭ в балансе», — подчеркнул глава Системного оператора.

*В России впервые утвержден стандарт по техническим требованиям к солнечным электростанциям.*

**Ф**едеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) приказом от 14.06.2023 № 392-ст утвердило ГОСТ Р 70787-2023 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Возобновляемые источники энергии. Технические требования к фотоэлектрическим солнечным станциям».

Впервые в России принят стандарт, устанавливающий технические требования к солнечным электростанциям (СЭС) при их работе в составе Единой энергетической системы и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем.

Стандарт разработан ГК «Хевел» в рамках деятельности подкомитета ПК-5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)», входящего в состав технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. АО «СО ЕЭС» выступает базовой организацией комитета, выполняющей также функции секретариата ТК 016. Системный оператор принимал активное участие на всех этапах разработки указанного стандарта, обеспечивая корректность системных технических требований к СЭС при их работе в составе

# Солнце по стандарту

энергосистемы и согласованность с правилами технологического функционирования электроэнергетических систем.

ГОСТ Р 70787-2023 разработан с целью обеспечения проектирования, строительства (реконструкции, модернизации, технического перевооружения) и эксплуатации фотоэлектрических солнечных электростанций, предназначенных для производства электрической энергии.

Положения нового стандарта распространяются на фотоэлектрические солнечные электростанции всех типов установленной мощностью 5 МВт и выше для вновь вводимых, реконструируемых или технически перевооружаемых солнечных электростанций. Его требования должны учитываться собственниками и иными законными владельцами солнечных электростанций, иными организациями, осуществляющими их эксплуатацию, а также проектными, научно-исследовательскими и другими организациями, осуществляющими проектирование строительства, реконструкции, модернизации, технического перевооружения СЭС, разработку их схем выдачи мощности.

«Системный оператор взаимодействует с Группой компаний «Хевел» — одним из ведущих

участников индустрии возобновляемой энергетики в России — по различным направлениям, связанным с безопасной интеграцией ВИЭ в энергосистему, их надежной и эффективной эксплуатацией. Логично, что наше сотрудничество по развитию дистанционного управления солнечными электростанциями из диспетчерских центров для целей управления режимом и оптимизации оперативно-технологического управления СЭС, совместное изучение использования накопителей электроэнергии на СЭС вылилось в итоге в основополагающий нормативно-технический документ, который устанавливает технические требования к этому виду ВИЭ-генерации», — отметил **первый заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», председатель ТК 016 «Электроэнергетика» Сергей Павлушкин**.

ГОСТ Р 70787-2023 вводится в действие с 1 августа 2023 года. После издания официальный текст национального стандарта будет доступен для ознакомления на сайте Росстандарта, а также для заказа в интернет-магазине уполномоченной организации ФГБУ «Институт стандартизации».

**Материалы подготовил  
Евгений ГЕРАСИМОВ**

## Классическая НВЧЗ больше не работает



Как известно, инверторные преобразователи по сути являются источниками тока, но, в отличие от понятий теоретической электротехники, их ток имеет некоторую зависимость от величины приложенного внешнего напряжения сети. Поэтому в таких сетях может наблюдаться ситуация уменьшения тока КЗ в поврежденных фазах. Таким образом, получается, что все применяемые типы классических защит, реагирующие на фазные токи, токи симметричных или аварийных составляющих, не могут быть использованы на объектах ВЭС/СЭС с инверторными преобразователями.

Далее на примере направленной высокочастотной защиты (НВЧЗ) рассмотрим, как обеспечить по требованиям ПУЭ абсо-

лютную селективность на ЛЭП в ВИЭ.

Применение защит с абсолютной селективностью ЛЭП в классическом варианте зависит от вида связи между полукомплектами защиты. При наличии ВЧ-связи между питающими подстанциями и подстанцией с ВИЭ обычно стараются применить НВЧЗ или защиту с ВЧ-блокировкой. Дифференциально-фазная защита (ДФЗ) на таких объектах неприменима. Выбор НВЧЗ обусловлен тем, что подстанция с ВИЭ обычно врезается в уже существующую линию и при работе в транзите можно обеспечить требуемую чувствительность защиты. При этом достаточно большой ток от ВИЭ фактически вынуждены не учитывать, поскольку он обусловлен

лен зависимым источником тока и мало предсказуем, а защита практически работает от удаленного источника эдс «за спиной». В режимах нарушения транзита НВЧЗ на подстанции с ВИЭ оказывается неработоспособна, и отключение в таком режиме КЗ возможно только технологическими защитами инверторного преобразователя. При возникновении удаленного КЗ, когда напряжение на шинах подстанции с ВИЭ будет достаточным для преобразователя, возможен случай неотключения повреждения на линии со стороны ВИЭ.

В ООО «Релематика» для обеспечения абсолютной селективности защиты линии с ответвленными подстанциями, соединяющей питающую подстанцию энергоси-

стемы и подстанцию с ВЭС/СЭС, была разработана защита со специальной логикой ВЧ-отключения [1,2]. Такая логика ВЧ-отключения для всех полукомплектов защиты линии предполагает, что на питающей подстанции сети при КЗ в зоне срабатывания от НВЧЗ с некоторой задержкой, обусловленной временем срабатывания измерительных органов других концов линии, формируется разрешающий сигнал, а от защит с подстанций с ВИЭ — блокирующий сигнал.

Селективность работы защиты со стороны подстанции с ВИЭ при КЗ обеспечивают при несимметричных повреждениях реле направления мощности обратной последовательности и реле тока прямой последовательности при симметричных КЗ, формирующие с измерительными органами реле напряжения на подстанции блокирующий сигнал в случае КЗ «за спиной». При повреждениях на линии блокирующий сигнал будет отсутствовать, а появление разрешающего сигнала от питающего конца произведет с контролем реле напряжения отключение линии со стороны подстанции с ВИЭ.

**Ефремов В. А.  
ООО «Релематика», ЧувГУ  
им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары**

*(подробнее на МФЭС 2023)*

UFI  
Approved  
Event

XX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

# КОТЛЫ И ГРЕЛКИ BOILERS AND BURNERS

НОВИНКИ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ИНОВАЦИИ  
**2023**

**31 ОКТЯБРЯ – 3 НОЯБРЯ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ЭКСПОФОРУМ  
[HTTPS://BOILERS-EXPO.RU](https://boilers-expo.ru)

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЁР:

ОРГАНИЗАТОР:

rus-elektronika.ru

Уфа

Республика  
Башкортостан

# РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

XXIX международная выставка

## ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

ВНИМАНИЕ! НОВЫЕ ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ!

27-29 сентября 2023

📍 **ВДНХ ЭКСПО**

ул. Менделеева, 158

✉ energobvk

✉ energobvkufa ✉ refbvk

ПО ВОПРОСАМ ВЫСТАВКИ:

Бронь стенда [www.energobvk.ru](http://www.energobvk.ru)

+7 (347) 246-41-93

[energo@bvkexpo.ru](mailto:energo@bvkexpo.ru)

ПО ВОПРОСАМ ФОРУМА

Регистрация на форум [www.refbvk.ru](http://www.refbvk.ru)

+7 (347) 246-42-81

[kongress@bvkexpo.ru](mailto:kongress@bvkexpo.ru)

Организаторы

ПРАВИТЕЛЬСТВО  
РЕСПУБЛИКИ  
БАШКОРТОСТАН

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ,  
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

Официальная поддержка

МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ РФ

# Сказано – сделано

В Новокузнецке завершили работу Международный горнопромышленный форум, XXXI Международная выставка технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг», XIII специализированная выставка «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», VIII специализированная выставка «Недра России» и II специализированная выставка «Промтехэкспо».

В этом году выставка «Уголь России и Майнинг» прошла под девизом «Шире, чем Кузбасс! Глубже, чем Уголь!». На одной площадке собрались компании, работающие во всех отраслях промышленности, связанных с добывающим сектором экономики. Современные решения для горнорудной отрасли представили 638 экспонентов из России, Республики Беларусь, Китая, Турции, Индии, Италии и представительства компаний из Европы и ЮАР.

За 4 дня работы выставку посетило 59 538 профессионалов отрасли из Республики Беларусь, Узбекистана, Казахстана, Индии, Китая, Турции, Республики Перу, Латвии, Монголии и 117 городов России.

Производители оборудования, спецтехники, инструмента и оснастки, сервисные и добывающие предприятия, металлургические комбинаты были представлены в более чем 30 тематических разделах.

Деловая программа Международного горнопромышленного форума включила в себя 76 мероприятий различной тематики. В научно-практических конференциях, круглых столах и семинарах приняли участие более 50 экспертов ведущих российских и зарубежных компаний и свыше 3000 делегатов. Лидеры индустриального рынка обсудили не только состояние, но и перспективы горной отрасли: актуальные цифровые решения, а также комплекс мер, направленных на повышение безопасности и улучшение условий труда специалистов. В дискуссиях приняли участие представители Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства угольной промышленности Кузбасса, Министерства труда и занятости населения Кузбасса, ПАО «Вымпелком», ООО «ЧЕТРА», АО «Атомик Софт» и многие другие.

«Уголь России и Майнинг-2024» состоится с 4 по 7 июня в выставочном комплексе «Кузбасская ярмарка».

Евгений ГЕРАСИМОВ

**ЭКВАТЕК  
ECWATECH**  
[WWW.ECWATECH.RU](http://WWW.ECWATECH.RU)

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ВОДНОЙ ОТРАСЛИ

**12—14 СЕНТЯБРЯ 2023**  
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

ПОСЕТИТЕ ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА  
ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ КОММУНАЛЬНОГО  
И ПРИРОДООХРАННОГО СЕКТОРОВ

**ВэйстТЭК  
WasteTech**  
[WWW.WASTE-TECH.RU](http://WWW.WASTE-TECH.RU)

15-Я ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА ПО УПРАВЛЕНИЮ  
ОТХОДАМИ, ПРИРОДООХРАННЫМ  
ТЕХНОЛОГИЯМ, ЭКОЛОГИИ  
И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ  
ЭНЕРГЕТИКЕ

Организатор:  
ExpoVision  
Rus

РЕКЛАМА | ООО «ЭВР»

**31 ОКТЯБРЯ –  
3 НОЯБРЯ 2023**

**XII ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ГАЗОВЫЙ  
ФОРУМ**



@GASFORUMSPB

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ  
НА НАШ TELEGRAM-КАНАЛ  
И ЧИТАЙТЕ НОВОСТИ  
РАНЬШЕ ВСЕХ!

**18+**

[GAS-FORUM.RU](http://GAS-FORUM.RU)

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,  
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1  
+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2626),  
GF@EXPOFORUM.RU

**24–26  
ОКТЯБРЯ 2023**

**HEAT&POWER**

МОСКВА,  
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

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

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

**ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД**  
[heatpower-expo.ru](http://heatpower-expo.ru)

**HEAT & ELECTRO  
MACHINERY**

Международная выставка  
теплознегретического,  
электрогенерирующего,  
компрессорного оборудования  
для промышленных предприятий  
и муниципальных объектов

**24–26.10.2023**  
ЦВК «Экспоцентр», Москва

Итоги выставки 2022 года:  
**4 864** целевых посетителя  
**120** участников из России,  
Республики Беларусь, Киргизии,  
Ирана, Китая  
**10** отраслевых мероприятий  
деловой программы

Забронируйте стенд на  
главной отраслевой выставке  
[machinery-fair.ru](http://machinery-fair.ru)

**GEFERA MEDIA**

Организатор  
УДМУРТИЯ  
выставочный  
центр

ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ

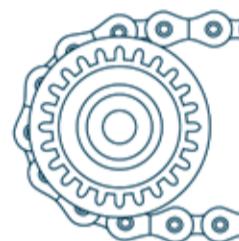
# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ РЕГИОНОВ

БОЛЕЕ 20 ЛЕТ ВЫСТАВКАМ 7000 ПОСЕТИТЕЛЕЙ-СПЕЦИАЛИСТОВ

18-20 ОКТЯБРЯ Оренбург' 2023

ТЕМАТИКА:

- Энергетическое и электротехническое оборудование
- Металлообрабатывающее оборудование. Инструмент. Металлопродукция
- Комплектующие изделия и материалы
- Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации процессов
- Техника и технологии для добычи нефти и газа, нефтепереработки и нефтехимии
- Охрана труда, безопасность на производстве. СИЗ
- Средства пожарной и промышленной безопасности



18+

Место проведения: мобильный павильон  
у ТРЦ «Армада», Шарлыкское шоссе 1/2

БРОНИРОВАНИЕ ПЛОЩАДЕЙ:  
8-912-856-13-93 metal@vcudm.ru оренбург.промфорум.рф

ОРГАНИЗATOR  
Министерство обороны  
Российской Федерации

ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР  
МКВ  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ

# ARMY

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ «АРМИЯ-2023»

14-20 АВГУСТА  
ПАТРИОТ ЭКСПО

[www.rusarmyexpo.ru](http://www.rusarmyexpo.ru)

XXI ОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ 2023**  
13 - 14 сентября 2023 г. Москва, парк-отель «Шереметьевский»

www.rosteplo.ru

- Законодательное регулирование
- Совершенствование схем теплоснабжения
- Повышение экономической эффективности ТСО
- Цифровизация и автоматизация процессов
- Технические новинки отрасли

При участии Минстроя, Минэнерго, Ростехнадзора, ФАС России, а также генерирующих компаний и отраслевых союзов

ул. Вучетича, 32  
м. Тимирязевская

Телефон для справок: 8 (495) 741-20-28  
© НП «Российское теплоснабжение», 2023 г.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ**  
XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
27-29 СЕНТЯБРЯ 2023  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ЭКСПОФОРУМ

automation-expo.ru  
(812) 718-35-37

Организатор выставки:  
**FarEXPO IFExpo**

Всероссийская  
Неделя  
Охраны  
Труда

RUSSIAN  
LABOUR  
SAFETY  
WEEK

Минтруд  
России

РОСКОНГРЕСС  
Пространство доверия

26-29  
СЕНТЯБРЯ  
2023  
ФТ СИРИУС

**ВНОТ**  
ВСЕРОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ  
ОХРАНЫ ТРУДА

+7 (495) 640 7827  
RUSAFETYWEEK.COM  
INFO@RUSAFETYWEEK.COM

# АЭС: сложности строительства

В апреле этого года вышла на проектную мощность в 1600 МВт новая финская атомная станция Olkiluoto 3. История о том, сколько времени и за сколько ее строили — прекрасный путеводитель или, как сейчас обычно пишут, кейс по ошибкам заказчиков, проектантов и строителей.

**Н**а введение АЭС потребовалось почти два десятилетия, а стоимость за этот период выросла на 10 млрд евро. Однако европейцы считают этот случай досадной случайностью, и желающих вкладываться в развитие атомной энергетики на континенте достаточно.



Фото: 123RF

## Франция: ПРЕИМУЩЕСТВА ГОСМОНОПОЛИИ

Самой «энергоядерной» державой континента является Франция. Около 70% потребляемой электроэнергии генерируется на 56 атомных станциях, большая часть которых была построена в 70–80-е годы и требует модернизации. При этом страна еще является и экспортёром электроэнергии, отправляя 20% ее за рубеж.

Поэтому атомная энергетика является критичной для французской экономики отраслью, которая к тому же держит цены на электричество в стране на довольно низком уровне — около 80% от среднего по ЕС. Специфической чертой этой отрасли во Франции, объясняющей все эти достижения, является госмонополия. Ведущим оператором не только в стране, но и в мире является Electricité de France (EDF), которая на 85% принадлежит государству. Продолжением преимуществ государственно-монополии в атомной отрасли стали постоянные затягивания сроков проведения модернизации реакторов и завышение стоимости работ.

На фоне прошлогоднего энергокризиса власти решили национализировать EDF, но пока этот вопрос отложен. А среди актуальных задач числится введение 14 реакторов по новейшей технологии EPR.

## Финляндия: ШТРАФЫ И ЗАДЕРЖКИ

Есть в активе компании EDF и экспортные заказы — две станции в Китае и одна в Финляндии, но с ними тоже возникают трудности. Мало того что финская Olkiluoto 3 строилась рекордные 17 лет, так и стоимость ее возросла за этот период с 3 млрд евро до 13.

Финляндия с помощью новой станции, которая должна была генерировать 10% электроэнергии страны, планировала существенно сократить импорт из России. Две предыдущие — Loviisa и Olkiluoto — были запущены в 1977 и 1974 годах соответственно.

Первая из них базируется на советской технологии: турбины и часть энергетического оборудования для нее поставляли Ижорские заводы. А вторая разрабатывалась другим энергетическим соседом Финляндии — шведским концерном ABB. Olkiluoto 3 начала планироваться еще в 1993 году, но руки у финских властей до нее дошли лишь к началу 2000-х. В 2008 году в конкурсе на строительство новой станции победил германо-французский дуэт из Siemens и Areva. Причем если первый участник нам известен достаточно хорошо, то французская компания — это конгломерат французских фирм Framatome, Cogema, FCI, CEA-Industrie, слившихся в 2001 году в Areva.

Строительство нового энергетического гиганта постепенно превратилось в полигон для обучения на ошибках, допущенных как в ходе проектирования, так и на этапе реализации. Если бы финский ядерный регулятор STUK хоть на секунду ослабил свое внимание за выполнением подрядчиками технологических требований, запуск станции мог быть еще раз отодвинут на неопределенное время. Доходило до того, что финнам приходилось отказываться от услуг поставщиков оборудования из-за низкого его качества или заставлять переделывать уже изготовленную продукцию.

Неоднократные задержки привели к ожесточенным спорам о компенсации между заказчиком, финским оператором TVO и Areva, которая в итоге выплатила финнам в 2018 году финансовую компенсацию в размере 450 млн евро. А за-

тем франко-германский консорциум выплатил финнам еще 600 млн за то, что подключил станцию к сети лишь в 2021 году — с годовым опозданием, а ввел в коммерческую эксплуатацию в 2022-м.

После длительных боев с обстоятельствами и подрядчиками Финляндия уже в этом году получила самый мощный в Европе реактор, который позволит снизить стоимость электроэнергии для них самих и соседей — Швеции и Норвегии, а также вдвое уменьшит потребность в ее импорте из России.

## Швеция: РЕЗУЛЬТАТЫ РЕФЕРЕНДУМА



К странам, которые уже выразили желание построить у себя «что-нибудь ядерное», нужно отнести Швецию и Великобританию. Они обе были лидерами во времена первого пришествия атомных электростанций. В Швеции с 60-х по 80-е годы прошлого века было построено и введено в эксплуатацию 15 энергоблоков на 5 АЭС. Причем все они были собственной разработки. Это позволило стране стать одним из мировых лидеров по «зеленой» энергетике, обеспечивающей до 40% общего объема генерации. Однако после аварии на американской станции «Три-Майл-Айленд» в стране был проведен референдум, на котором граждане выразили желание отказаться от благ ядерной генерации. И с того времени началось постепенное выведение энергоблоков и станций из эксплуатации.

Однако проведенный в 2004 году еще один референдум показал, что за полный отказ от атомной энергетики выступают лишь 17% населения. И вот уже шведское правительство объявило о смене приоритетов в энергетической политике, заменив лозунг «100%

возобновляемой энергии» на «энергетика со 100%-ным низким уровнем выбросов». В дополнение к рассмотрению вопроса о перезапуске недавно выведенных из эксплуатации энергоблоков Ringhals 1 и Ringhals 2 правительство призвало государственную энергетическую компанию Vattenfall «немедленно приступить к планированию новых реакторов в Ringhals или других подходящих местах». Пока в стране остаются работать 3 АЭС, причем поговаривают о возможности продления сроков их эксплуатации с 40 до 60 лет.

## Островная СПЕЦИФИКА



История развития ядерной энергетики в Великобритании напоминает шведскую. По крайней мере, первый этап — бурный старт в прошлом веке. С конца 50-х по 80-е годы на островах были введены 21 атомная станция, а британские разработчики и энергостроители считались одними из лучших не только в Западной Европе, но и в мире. Однако на долю АЭС на островах приходилось лишь 12% общего объема производства электроэнергии. А подавляющая ее часть вырабатывалась в те годы на тепловых станциях — 86%.

Такая диспропорция возникла из-за близости ресурсов: Великобритания всегда была богата углем, а в последние десятилетия к нему присоединились нефтегазовые источники. Однако со временем британцы осознали, что угольные и нефтяные станции не только чудовищно загрязняют атмосферу, но еще и низкорентабельны. Но было уже поздно.

Из двух десятков атомных станций на островах «на ходу» осталось только 17, окончание срока эксплуатации которых нещадно приближалось. Нынешнее прави-

тельство страны пытается спасти ситуацию и вдохнуть новую жизнь в ядерную энергетику. Еще будучи премьером Великобритании Борис Джонсон обещал построить 7 новых атомных станций к 2050 году, чтобы обезопасить страну от энергетического истощения. Но теперь их уже будут строить не собственные специалисты, как было раньше, а французские, японские или китайские.

## Нидерланды: ОТЛОЖЕННАЯ ПЕНСИЯ



В Нидерландах на сегодня осталась одна АЭС Borssele, введенная в эксплуатацию еще в 1973 году. Ее предшественница — Dodewaard была выведена из эксплуатации в 1997 году из-за вредности для окружающей среды. Borssele также должна была уйти на покой в 2002 году, но по причине смены в правительстве ядерных взглядов оставлена в эксплуатации до 2013 года — до достижения ею «пенсионного» возраста в 40 лет. Однако в 2006 году пенсию «отложили» еще на 20 лет — до 2033 года. Взамен владельцы станции обязались перевести все средства, заработанные за эти «сверхурочные годы», в фонды развития возобновляемых источников энергии. Более того, Нидерланды — единственная страна, в которой правительство регулярно публикует доклады по столь щекотливой теме, как нарушения безопасности в работе АЭС. Правда, в 2021 году правительство страны стало поговаривать, что можно рядом со старой станцией построить еще 2 новых энергоблока — мол, население уже привыкло. Но это до очередного поворота в ядерной политике страны.

Андрей ДАВЛИЦАРОВ

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

## В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



### № 15-16 (22.08)

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИИ  
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ:  
ПУТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ  
СУВЕРЕНИТЕТУ



### № 17-18 (22.08)

GENERATION NEXT:  
НОВЫЕ ЗАДАЧИ  
ГЕНЕРАЦИИ

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭПР». 190020, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, СТАРО-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПР., 43-45 ЛИТ. Б, ОФИС 4Н.  
ТЕЛ.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16.  
ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: <http://www.eprussia.ru>  
ГАЗЕТА УЧРЕЖДЕНА В 2000 Г. УЧРЕДИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭНЕРГЕТИКА  
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ».  
СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ  
№ ФС77-66679. ВЫДАНО Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – Третяник Валерий Андреевич.  
ШЕФ-РЕДАКТОР – Румянцева Славяна Владимировна, [editor@eprussia.ru](mailto:editor@eprussia.ru).  
ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ – Смирнова Ольга, [os@eprussia.ru](mailto:os@eprussia.ru). ТИРАЖ 26000.  
ДИЗАЙН-ВЕРСТКА – Смирнова Светлана  
ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 30.06.2023 в 17:30.  
ДАТА ВЫХОДА: 04.07.2023.  
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-3240  
Тел. +7 812 335 1830, e-mail: [npt@npt.ru](mailto:npt@npt.ru).



КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ

ПЕРМОБРЕСТ®

ЕС CE 1299

## РЕГУЛЯТОРЫ-СТАБИЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ

Предназначены для снижения, регулирования и поддержания давления (расхода) углеводородных газов, газовых фаз сжиженных газов, сжатого воздуха и других неагрессивных газов на выходе постоянным в заданных пределах независимо от изменений входного давления и работают без использования постороннего источника энергии.

### ИСПОЛНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ:

1. В базовой комплектации.
2. Со встроенным предохранительно-бросовым клапаном (ПСК).
3. Комбинированный с предохранительно-запорным клапаном (ПЗК).
4. Комбинированный, с ПЗК и ПСК:
  - с ПЗК и ПСК в отдельных корпусах;
  - с ПЗК и встроенным ПСК;
  - с ПЗК и ПСК в едином корпусе (моноблочное компактное исполнение);
  - бытовой со встроенными ПЗК и ПСК.
5. Регулятор нулевого давления.
6. Регулятор соотношения давления газ-воздух.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Номинальный диаметр:

- DN 15-150

Максимальное рабочее давление:

- 6 бар

Материал корпуса:

- алюминий, сталь

Климатическое исполнение:

- УЗ.1 (-30...+60 °C)
- У2 (-45...+60 °C)

Широкий диапазон настроек выходного давления

## Новинки 2020-2023



Регулятор-стабилизатор  
давления с пилотным  
управлением



Комбинированный  
регулятор-стабилизатор  
давления со встроенными  
ПЗК на повышение  
и понижение рабочего  
давления и ПСК

Вся продукция завода является  
ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕЙ

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

• Собственная производственная база  
• Более 33 лет на рынке  
• Номенклатура: более 10 000 типов, типоразмеров и исполнений изделий  
• Нам доверяют: «ГАЗПРОМ», «ЛУКОЙЛ», «РОСНЕФТЬ», «СУРГУТНЕФТЕГАЗ», «ТАТНЕФТЬ», «БАШНЕФТЬ», «РМК», ТГК РОССИИ, CATERPILLAR, KOMATSU и др.

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