

1-15 декабря 2020 года  
№ 23 (403)НТЦ  
«МЕХАНОТРОНИКА»  
30 лет достижений

10

СТРЕСС-ТЕСТ ДЛЯ  
ЭНЕРГЕТИКИ

12

ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ  
В РОССИИ

22

# ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

## «Сименс Энергетика»:

Мы наполняем  
жизнь энергией



**КРИСТИАН БРУХ:** «СИМЕНС ЭНЕРГЕТИКА»  
СТАЛА НЕЗАВИСИМОЙ В ПЕРИОД, КОГДА  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПО ВСЕМУ  
МИРУ ПРЕТЕРПЕВАЮТ ФУНДАМЕНТАЛЬНУЮ  
ТРАНСФОРМАЦИЮ. МЕНЯЕТСЯ БИЗНЕС-СРЕДА —  
МЕНЯЕТСЯ И «СИМЕНС ЭНЕРГЕТИКА».

## ДУГА-О-Р

Регистратор дуговых замыканий

Крепление регистратора выполняется на DIN-рейку

Регистратор обеспечивает преобразование, передачу, запоминание и отображение сигналов от волоконно-оптических датчиков при возникновении дугового замыкания, а также определение места возникновения дугового замыкания с точностью до отсека. ДУГА-О-Р предназначен для установки в ячейках РУ 0,4 – 35 кВ, в том числе на объектах атомной энергетики.

- Минимальные размеры
- Работа как отдельного элемента защиты, так и в составе централизованной системы дуговой защиты ДУГА-МТ
- Подключение до 4 датчиков дугового замыкания

Запоминание сигналов, в том числе  
при пропадании оперативного питания



На правах рекламы  
**МЕХАНОТРОНИКА**  
Интеллектуальные устройства релейной защиты  
198206, Санкт-Петербург, ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А  
Единый телефон тех. поддержки: 8 (800) 250-63-60  
[www.mtrele.ru](http://www.mtrele.ru)

ООО «НТЦ «Механотроника» более 30 лет разрабатывает и производит интеллектуальные устройства релейной защиты и автоматики. Развиваясь и совершенствуясь, предприятие наращивает выпуск существующих устройств и решений и создает новые, превосходящие по своим параметрам продукцию мирового уровня.







Минский  
электротехнический завод  
им. В. И. Козлова  
[www.metz.by](http://www.metz.by)  
[www.sz.metzby.ru](http://www.sz.metzby.ru)

- Силовые трансформаторы:
    - сухие
    - масляные
  - Комплектные трансформаторные подстанции
  - Многоцелевые трансформаторы
  - Трансформаторы тока
- Гарантия производителя 5 лет \*
- Своевременное сервисное обслуживание
- Широкая дилерская сеть

\* на силовые трансформаторы

ООО «Минский трансформатор»  
РФ, Московская обл., г. Наро-Фоминск, Тургеневский тупик, участок 1А  
Тел.: (499) 682-69-15, e-mail: mt-mos@yandex.ru  
Республика Беларусь,  
220037, г. Минск, ул. Уральская, 4  
Тел.: (375 17) 369-25-53, 374-94-70, 361-96-02  
e-mail: info@metz.by

Дочерняя организация ООО «Минский трансформатор» реализует продукцию со склада, расположенного в г. Наро-Фоминск по ценам завода-изготовителя.

на правах рекламы



## ИНВЕСТИЦИИ В МАЛУЮ ЭНЕРГЕТИКУ РОССИИ



+7 812 207 01 05 | [www.gpte.ru](http://www.gpte.ru)



на правах рекламы



**Павел Ливинский**

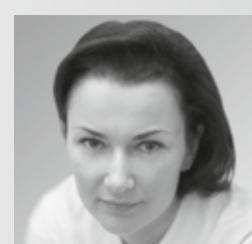
Председатель правления, генеральный директор  
ПАО «Россети»:

**В** настоящее время серьезно меняется энергетика, и мы не столько находимся на середине пути, сколько наблюдаем, как меняются паттерны поведения потребителя, и конечную модель предугадать достаточно сложно. Но некоторые контуры новой реальности мы можем прогнозировать. Ключевая тенденция – рост роли потребителя. Он становится активным участником процесса энергоснабжения. Это выражается и в том, что он может пользоваться мобильными сервисами для выбора тарифных планов и получать доступ к электрической сети, он может быть просьюмером – потребителем-производителем, то есть и получать, и вырабатывать мощность, поставляя ее в сеть.

Электросетевой комплекс играет важнейшую роль в энергопереходе ввиду того, что многие новые технологии связаны именно с передачей и распределением энергии. Ответом на вызовы стала цифровая трансформация, инициированная «Россетями». Работа идет в четырех сферах: цифровые объекты, цифровые системы управления, цифровой сотрудник и цифровые коммуникации. Ключ к энергетике будущего – в массовом внедрении систем накопления. Перспективными в ближайшие 10 лет станут технологии по хранению данных, использованию цифровых технологий и роботизированной техники при проектировании и строительстве, «умные» города, новые источники и новые технологии передачи энергии.

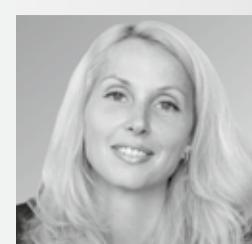
[Из выступления на Мировой энергетической неделе, организованной МИРЭС]

с. 8–9



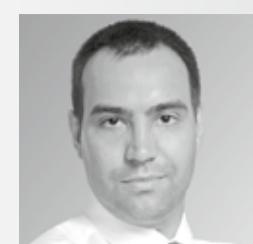
**Ирина Васильевна  
Кривошапка**

Координатор экспертного совета  
corr@eprussia.ru



**Ирина Юрьевна Золотова**

Директор Центра отраслевых исследований и консалтинга Финансового университета при Правительстве РФ



**Дмитрий Андреевич  
Васильев**

Начальник управления регулирования электроэнергетики Федеральной антимонопольной службы России



**Антон Юрьевич  
Инютин**

Заместитель министра энергетики Российской Федерации



**Олег Павлович Токарев**

Генеральный директор  
ООО «ОДК-Турбины большой  
мощности»



**Владимир Сергеевич  
Шевелев**

Заместитель исполнительного  
директора ООО «Релематика»



**Мария Дмитриевна  
Фролова**

Начальник пресс-службы  
ООО «Газпром энергохолдинг»



**Юрий Завенович  
Саакян**

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



**Аркадий Викторович  
Замосковный**

Президент ассоциации  
«ЭРА РОССИИ»  
(Объединение работодателей  
электроэнергетики)



**Сергей Петрович  
Анисимов**

Исполнительный директор  
Межрегиональной ассоциации  
региональных энергетических  
комиссий (МАРЭК)



**Денис Геннадьевич  
Корниенко**

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



**Александр Николаевич  
Назарычев**

Ректор ФГАОУ ДПО «Петербургский  
энергетический институт  
повышения  
квалификации» (ПЭИПК)  
Минэнерго России, д. т. н.,  
профессор



**Юрий Кириллович Петреня**

Заместитель генерального  
директора – технический  
директор ПАО «Силовые машины»,  
член-корреспондент РАН,  
д. ф.-м. н., профессор СПбГПУ,  
член Международного комитета  
премии «Глобальная энергия»



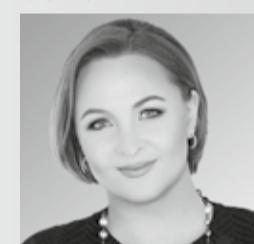
**Владимир Михайлович  
Кутузов**

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



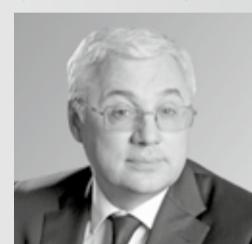
**Валерий Валерьевич  
Дзюбенко**

Заместитель директора  
ассоциации «Сообщество  
потребителей энергии»



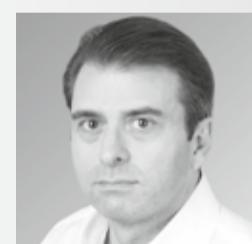
**Татьяна Александровна  
Митрова**

Директор Центра энергетики  
Московской школы управления  
СКОЛКОВО, к. э. н.



**Николай Дмитриевич  
Рогалев**

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



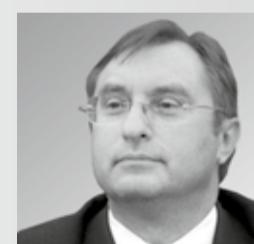
**Владимир Георгиевич  
Габриелян**

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



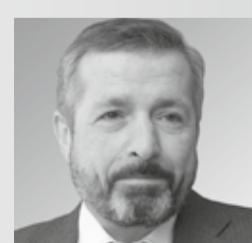
**Дмитрий Евгеньевич  
Вологжанин**

Директор ассоциации «Совет  
производителей энергии»



**Василий Александрович  
Зубакин**

Руководитель Департамента  
координации энергосбытовой  
и операционной  
деятельности ПАО «ЛУКОЙЛ»



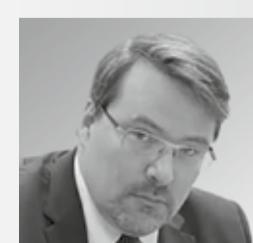
**Михаил Валерьевич  
Лифшиц**

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



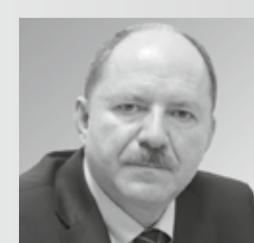
**Дмитрий Николаевич  
Батарин**

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



**Егор Николаевич Иванов**

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



**Юрий Борисович Офицеров**

Председатель общественной  
организации «Всероссийский  
Электропрофсоюз»

ДЕЖУРНЫЙ  
ПО НОМЕРУ

ЕФИМ ДУБИНКИН

ирода проверяет энергосистему на прочность. Недавняя ситуация в Приморье показала, что в некоторых ситуациях стихия оказывается сильнее человека. В течение недели специалисты работали над восстановлением энергоснабжения в три смены. Перерывы – только по одному-два часа в сутки... Объективно в данном случае было бы неправильно перекладывать всю ответственность исключительно на сетевиков. В таком регионе, где последствия всех возможных стихийных бедствий предусмотреть очень трудно, впрочем, как и предсказать сами бедствия. Энергетики действительно делают все, что от них зависит.

Между тем прокуратура Приморья уже приступила к проверке: как официально заявляют в ведомстве, предварительно установлено, что у энергетиков изначально было недостаточно сил, средств и материальных ресурсов для устранения аварийной ситуации. В свою очередь федеральные чиновники из Минэнерго и Минвостокразвития тоже выступили с заявлением о том, что возьмут на личный контроль вопрос повышения уровня надежности электросетей дальневосточных регионов. Очевидно, что проблема не только в стихии – природные катаклизмы только выявляют слабые места системы. А значит, еще есть над чем работать.

## Тема номера

Минное поле  
электросетевого  
комплекса

Снижение темпов промышленного производства в 2020 году в связи с пандемией привело к снижению потребления энергии, что повлияло, хотя и в меньшей степени, на электросетевые компании. Впрочем, «коронакризис» стал лишь очередным поводом вернуться к вечным вопросам перекрестного субсидирования и сетевых тарифов.

Представители сетевых компаний уже сформулировали ряд предложений, касающихся, к примеру, перехода в расчетах на физические уровни напряжения вне зависимости от точки подключения, или перевода на двухставочный тариф за услуги по передаче электроэнергии. Вместе с тем эксперты полагают, что главным трендом 2021 года будет постепенный переход на интеллектуальные цифровые технологии.

Тенденции  
и перспективыТарифообразование  
в России: нужны  
радикальные шаги

Эксперты утверждают, что «перекрестка» влечет за собой снижение ВВП страны на 2–2,5% и промышленного производства на 1,25–2,5% в год. Тарифное регулирование в электротехнике обсуждается на площадке Комитета Государственной Думы РФ по энергетике с завидной регулярностью. Только за три прошедших года депутаты обращались к этой теме в том или ином виде шесть раз.

Хватит ли политической (а может, и экономической) воли у регуляторов рынка, компаний и профильных ведомств для действительно радикальных шагов?

Возобновляемая  
энергетикаРоссия может  
остаться за бортом  
энергоперехода

Российская альтернативная генерация продолжает борьбу за «место под солнцем». «Зеленые» энергетики ждут расширения программы поддержки. Несмотря на общемировой тренд на «озеленение», массово поддерживать возобновляемую энергетику у нас в стране не спешат. Удачные локальные проекты, скорее, являются приятным исключением. Участники рынка уже прогнозируют снижение ежегодных вводов ВИЭ-генерирующих объектов на 10–20% по сравнению с текущими уровнями. В таком случае Россия может просто не попасть в общую «зеленую» повестку.

8

## Спецпроект

К 100-летию плана  
ГОЭЛРО: история  
энергосистемы  
Московского региона

Любопытно, но электрификация Москвы началась задолго до разработки плана ГОЭЛРО, еще в XIX веке. В июле 1887 года в Москве приступило к работе учрежденное за год до этого по инициативе братьев Сименс в Санкт-Петербурге «Акционерное Общество Электрического освещения 1886 года». В декабре 1888 года была введена в эксплуатацию первая центральная электростанция Москвы – Георгиевская, мощностью 1,5 МВт. Уже через 40 лет Московская энергосистема становится крупнейшей в стране: производительность электростанций достигла 820 тыс. кВт; в столице появился новый электрифицированный транспорт. Выглядит весьма впечатляюще для страны, только что пережившей революцию и Гражданскую войну.

22

27

33

35

## Генерация

«Побег из сетей»:  
о региональных  
проектах  
распределенной  
генерации

Последнее время Системный оператор Единой энергосистемы каждый месяц фиксирует путь небольшой, но все же прирост собственной генерации. При постоянно растущих ценах на электроэнергию на ОРЭМе, попытках ввести дополнительный тариф на сетевой резерв крупные потребители энергии все чаще задумываются о своей собственной генерации. Многие, кто уже «сбежал от сетей», говорят, что при нормальной загрузке производственных мощностей опускается довольно быстро. Количество проектов распределенной генерации, как реализованных, так и разработок, в регионах неуклонно растет. Среди проектов попадаются и весьма интересные, способные решить некоторые «вечные» вопросы энергетики. Главное, что многим таким проектам уже не нужно доказывать свое право на жизнь – они уже экономят тысячи кВт\*часов.

## Топливо

«Газовый переход»  
затягивается

По официальной информации Минэнерго РФ, рынок природного газа как моторного топлива в 2019 году вырос на 40% и в 2020 году продолжает расти темпами на 30% выше средних по топливной отрасли. Вместе с тем доля транспорта на ГМТ остается невысокой.

Мало кто хочет ждать, пока за счет более дешевого газа опустится более дорогая техника, да и автопроизводители тоже подводят в плане модельного ряда. Государство понемногу начинает субсидировать и это направление. Остается ждать 2024 года, чтобы оценить результат.

38

38

Возможен ли в электросетевой сфере переход на полноценные рыночные отношения или же для этой отрасли оптимальна только монопольная модель?

- |  |  |       |
|--|--|-------|
| <span style="background-color: #0070C0; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | Электрические сети – это стратегическая отрасль, и поэтому здесь возможна только монопольная модель управления.....  | 7,1%  |
| <span style="background-color: #0070C0; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | Рыночная модель наиболее предпочтительна, поскольку более выгодна для потребителя.....                               | 7,1%  |
| <span style="background-color: #0070C0; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | Оптимальной была бы смешанная модель; стратегические и нестратегические потребители нуждаются в разных подходах..... | 84,6% |



## ОПРОС САЙТА EPRUSSIA.RU

Заместитель министра энергетики РФ  
Евгений Грабчик:

«Если смотреть по фактическому техническому состоянию электросетей России, износ составляет 30%. Даже сети 1960–1970-х годов, на которых регулярно проводились ремонты и реконструкции, позволяли поддерживать хорошее техническое состояние и обеспечивать стабильную работу».





## Газификация с «единым окном»

**Минэнерго недавно внесло в Правительство России «дорожную карту» по газификации регионов страны, сообщил министр энергетики РФ Николай Шульгинов на заседании Совета по вопросам газификации субъектов Российской Федерации при Совете Федерации.**

«Благодаря уже предпринятым усилиям средний уровень газификации в Российской Федерации, в соответствии с методикой

Минэнерго, составляет 69,1%, а уровень потенциальной газификации достигает 82,9%. На протяжении последних четырех месяцев министерство в активном взаимодействии с отраслью прорабатывало концептуальные подходы по решению поставленной задачи», — отметил глава Минэнерго.

Как пояснил **Николай Шульгинов**, разработанная Минэнерго целевая модель газификации исходит из необходимости повышения темпов газификации каждого региона страны. В рамках нового подхода, прежде всего, предлагается на базе газораспределительной организации законодательно определить Единого регионального оператора газификации. Под

его контролем будут проводиться мероприятия по газификации: от строительства межпоселковых, внутрипоселковых газопроводов до газопроводов-вводов до границ земельного участка гражданина.

«Во-вторых, необходимо обеспечить полное вовлечение ПАО «Газпром» и ЕРО (единые региональные операторы) в разработку региональных программ газификации. Кроме того, важно организовать возможность заключения «комплексного договора» на поставку газа, подключение и техническое обслуживание существующего оборудования с использованием структур «единого окна» через МФЦ», — пояснил Николай Шульгинов.

## Электроэнергетика войдет в цифровую модель

**Системный оператор представил предложения по созданию Единой цифровой модели электроэнергетики РФ.**

Доклад «Создание СИМ-модели. Информационный обмен между субъектами электроэнергетики с использованием стандартов серии «Информационная модель электроэнергетики» представил заместитель директора по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС» Роман Богомолов на онлайн-конференции экспертной группы Ассоциации «Цифровая энергетика».

Общая информационная модель (Common Information Model, СИМ) — закрепленная группой стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968 цифровая модель, описывающая основные элементы электроэнергетической системы, их свойства и связи между ними в виде общепризнанных и одинаково понимаемых определений и понятий. Концепция

предоставляет возможность эффективной интеграции автоматизированных систем и обеспечивает унифицированный способ управления энергообъектами вне зависимости от их назначения и производителя оборудования.

Исследования применения СИМ в ЕЭС России начаты Системным оператором в 2007 году. В 2012 году компания приступила к активной фазе реализации проекта по созданию на базе СИМ Единой информационной модели (ЕИМ) ЕЭС России с одновременным переводом на нее части деловых процессов. После ввода в промышленную эксплуатацию в 2016 году ЕИМ по-прежнему постоянно совершенствуется и расширяет сферу применения. В настоящее время ЕИМ включает в себя свыше 6 млн объектов модели и используется в исполнительном аппарате и всех 56 филиалах Системного оператора при расчетах электрических режимов, оценивании состояния энергосистем, формировании перечней объектов диспетчеризации, согласовании плановых графиков ремонтов, управлении оператив-

ными диспетчерскими заявками, а также при решении ряда других задач.

На базе ЕИМ реализуется также проект по созданию следующего поколения оперативного информационного комплекса (ОИК) — основного программного продукта, при помощи которого осуществляется оперативное управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России. «Итогом этой работы станет создание единого комплекса автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления, которые построены на основе Единой информационной модели и оперируют данными в рамках единого информационного пространства», — заявил Роман Богомолов.

Опыт, полученный Системным оператором в рамках начальной стадии промышленной эксплуатации Единой информационной модели доказал возможность и целесообразность ее тиражирования в масштабах всей электроэнергетики и поставил вопрос о формировании соответствующего нормативно-правового фундамента, отмечает Роман Богомолов. В рамках деятельности ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта в 2019 году были утверждены основополагающие ГОСТ Р 58651.1-2019 и ГОСТ Р 58651.2-2019, разработанные Системным оператором в рамках серии национальных стандартов по созда-

## Минэнерго готовит регламент по АЭК

*До конца текущего года ожидается подписание приказа Минэнерго России, утверждающего состав и регламент работы комиссии по рассмотрению заявлений на участие в pilotном проекте по созданию, функционированию и развитию АЭК.*

«Сегодня интерес промышленных площадок к этой теме довольно большой и потребители находятся в стадии принятия очень серьезных решений. Соответствующим постановлением Правительство РФ обеспечило правовую основу для создания и развития АЭКов, на данном этапе потенциальным площадкам нужна компетентная организационная поддержка». Об этом рассказала **генеральный директор АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением» (входит в Группу компаний НТЦ ЕЭС) Ксения Дацко** в рамках первой инженерно-технологической конференции по направлениям цифровой трансформации электроэнергетики EnergyNet.CON.

В части технологических аспектов функционирования АЭК участники конференции обсудили необходимость разработки особых требований к работе

объекта генерации в его составе, которые бы учитывали не только взаимодействие электростанций и потребителей внутри комплекса, но и факторы внешнего воздействия энергосистемы на микрогрид. АО «Системный оператор Единой энергетической системы» сейчас разрабатывает проект типового технического задания для схем выдачи мощности генерации в АЭК, которое должно стать одним из стандартов проектирования активного энергетического комплекса.

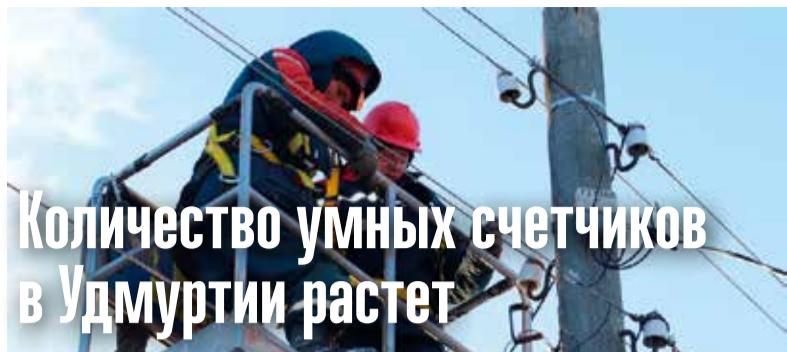
Кроме того, недавно Минэнерго России опубликовало технические требования к управляемому интеллектуальному соединению — главному цифровому элементу управления новой модели, который в автоматическом режиме будет обеспечивать совместное функционирование электростанций, энергопринимающих устройств и внешней сетевой инфраструктуры. По мнению Ксении Дацко, «этот инновационная система открывает в России новый сегмент, ранее не освоенный отечественными производителями». Характеризуя перспективы и возможности АЭК для участников энергетического сообщества, Ксения Дацко отметила, что «здесь многое будет зависеть от качества тех стандартов, технологического и программного обеспечения, которые предложат лидеры отрасли».

и разновременности обновления, а также сокращения сроков внедрения цифровых автоматизированных систем. Одним из главных итогов внедрения технологии стало снижение числа ручных операций и существенное сокращение фактора недостоверности информации, передаваемой в процессе управления энергосистемой.

Разработка новой технологии информационного обмена ведется с непосредственным участием широкого круга компаний электроэнергетики, подчеркнул Роман Богомолов. Так, в 2020 году по инициативе АО «СО ЕЭС» сформирован Экспертный совет с участием АО «Концерн Росэнергоатом», АО «Монитор Электрик», ООО «Газпромэнергохолдинг», ПАО «Интер РАО», ПАО «РусГидро» и других компаний.

До 31 августа 2021 года компании планируют завершить пилотные проекты по отработке информационного взаимодействия между дочерними компаниями ПАО «Россети» и филиалами Системного оператора. В рамках «пилотов» будет отдано применение технологии СИМ для ее дальнейшего тиражирования в информационном обмене с субъектами электроэнергетики.

**Материалы подготовили Евгений ГЕРАСИМОВ и Ирина КРИВОШАПКА**



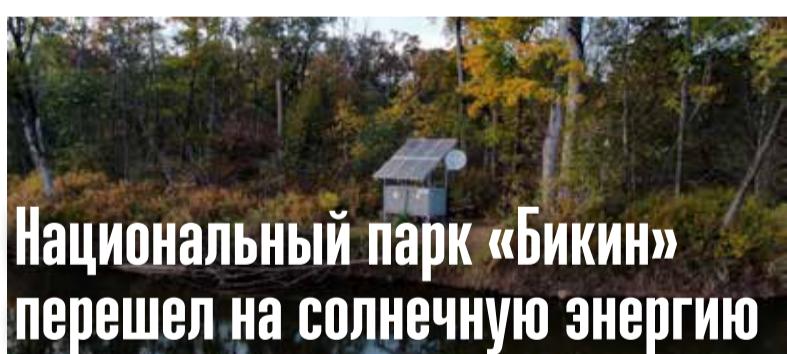
## Количество умных счетчиков в Удмуртии растет

До конца 2020 года энергетики «Россети Центр и Приволжье Удмуртэнерго» установят более 6,5 тысячи счетчиков.

**Р**аботы по оснащению потребителей в Завьяловском районе Удмуртской Республики интеллектуальными приборами учета электроэнергии ведутся в рамках реализации концепции цифровой трансформации.

Для потребителей интеллектуальные приборы учета электроэнергии устанавливаются бесплатно: расходы на содержание, эксплуатацию, поверку и ремонт умных счетчиков электроэнергии несет сеть компания.

Установка интеллектуальных приборов учета происходит поэтапно. В первую очередь их устанавливают там, где прибор отсутствует или неисправен, выработал свой ресурс или подошел нормативный срок его поверки, а также в случае нового технологического присоединения. Для потребителя переход на современные технологии упростит все процедуры: отпадет необходимость ежемесячно передавать показания счетчика и следить за его исправностью. Теперь «умный прибор» сам передаст в энергокомпанию текущие показания и подаст сигнал об аварии в сети, а также сообщит о несанкционированном вмешательстве.



## Национальный парк «Бикин» перешел на солнечную энергию

На территории национального парка «Бикин» заработали солнечные энергетические установки. Комплекс из пяти экологичных мини-электростанций обеспечит электроснабжение инфраструктуры заповедника.

**К**омплекс энергетических установок состоит из блока солнечных модулей, систем накопления энергии, резервных источников генерации и вспомогательного оборудования. Мощности пяти электростанций достаточно для обеспечения круглогодичной работы охранных кордонов, туристических приютов и стоянок, расположенных на территории площадью более 1 млн га. Использование солнечных модулей также снижает потребление топлива, что важно, учитывая

особый статус природоохранной территории.

Благотворительный проект реализован российской компанией «Хевел» совместно с АНО «Центр «Амурский тигр».

Национальный парк «Бикин» основан в 2015 году в целях сохранения среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов. По последним данным, на территории парка обитают более 40 амурских тигров, что составляет почти 7% мировой численности этого подвида.

## ПС «Клин»: новое сердце цифрового энергорайона



*«Россети Московский регион» модернизируют подстанцию, которая станет сердцем цифрового энергорайона в городском округе Клин.*

**Э**нергетики компании «Россети Московский регион» завершили второй этап комплексной реконструкции подстанции (ПС) «Клин», построенной в 1953 году. Подстанция питает 60% городского округа, включая сельские населенные пункты, и более 30 предприятий Клина и Высоковска, на которых трудятся около 2 тыс. горожан.

Энергетики установили две ячейки на открытом распределительном устройстве (ОРУ) 110 кВ. Данные работы проводились по заявке ОАО «РЖД» с целью повышения надежности электроснабжения более 10 крупных объектов логистической инфраструктуры Октябрьского участка РЖД, в пиковые сезоны ежедневно обслуживающего свыше 50 тысяч пассажиров.

Ранее, в рамках первого этапа масштабной модернизации ПС «Клин», были установлены 10 цифровых защит, которые обеспечивают безаварийную работу электрооборудования. Старые электромеханические устройства автоматики оборудования

высокого напряжения заменены на новые цифровые устройства, которые объединены в новейший комплекс — «цифровая подстанция». Цифровая подстанция оснащена устройствами самодиагностики электрооборудования, что позволяет предупреждать или выявлять на ранних стадиях возможные дефекты, не допуская их развития в серьезные технологические нарушения с обесточиванием потребителей.

Реконструкция подстанции «Клин» предполагает создание цифрового энергорайона,ключающего в себя несколько смежных подстанций разных классов напряжения. Управление электросетями района будет осуществляться дистанционно, в автоматическом режиме.

На следующих этапах комплексной реконструкции питающего центра «Клин» планируется дальнейшее обновление электрооборудования, включая установку двух дополнительных силовых трансформаторов мощностью по 40 МВА каждый. По завершении реновации, запланированной на 2024 год, общая мощность подстанции увеличится почти в 2 раза, что позволит присоединить к электросетям компании новых потребителей и, как следствие, положительно скажется на развитии инфраструктуры района.

Всего в масштабную модернизацию подстанции «Клин» энергетики планируют вложить около 1 млрд рублей.

## Центральную площадь Арзамаса украсили светильодиоды

*Специалисты «Россети Центр и Приволжье Нижновэнерго» завершили работы по установке новых светоизлучающих светильников на Соборной площади города Арзамаса Нижегородской области.*

**С**оборная площадь является общественным и культурным центром Арзамаса. На ней расположены сразу несколько исторических зданий: Воскресенский кафедральный собор, Никольский женский монастырь, церковь Живоносного источника и церковь Иконы Казанской Божией Матери. Традиционно с этой площади начина-

ется посещение туристами этого города.

«Внешний облик Арзамаса меняется. Благодаря новому освещению жители и гости города смогут наслаждаться видом Соборной площади и в темное время суток. Хорошая освещенность улиц также обеспечивает безопасность на дорогах как для пешеходов, так и для водителей», — сказал заместитель

генерального директора «Россети Центр и Приволжье» — директор филиала «Нижновэнерго» Вячеслав Горев.

Обновление освещения центральной площади Арзамаса было проведено в рамках энергосервисного контракта «Россети Центр и Приволжье Нижновэнерго» и администрации города Арзамаса по модернизации уличного освещения. Энергетики уже установили более 2 тыс. новых светильников на улицах города. Для обеспечения безопасности работ по согласованному с администрацией графику на несколько часов отключается напряжение на данном участке сети. Отметим, что все отключения электричества минимизированы.

Материалы подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ

15 лет

**ЭЛЕКТРОФИЗИКА**

**Трансформаторы сухие силовые**

**ТРАНСФОРМАТОРНОЕ И РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**• Мощность от 10кВА до 17000 кВА**

**• Напряжение до 35кВ**

**Надежная энергия!**

# Минное поле электросетевого комплекса

*В энергетике идет напряженная интеллектуальная работа. Тому причиной не только пандемия, хотя многие эксперты именно с ней связывают нарастающие как снежный ком проблемы.*

*Вероятно, отрасль не была готова к таким ударам, как сокращение доходов энергокомпаний, новые директивы по переходу на отечественное ПО, планы по цифровизации и сохранение «болевых» точек – перекрестки и тарифных споров. Однако проблемы надо решать, и эксперты знают каким образом. И даже уверены, что отечественная отрасль может пройти эту проверку гораздо легче, чем в других странах. Этот круглый стол «ЭПР» посвящен ситуации в электросетевом комплексе РФ, проблемам, трендам и перспективам.*

**— Как бы вы оценили ситуацию в электросетевом комплексе РФ? Какие тренды влияют на его функционирование?**

**Борис Файн:**

«Электросетевой комплекс является важнейшей инфраструктурной отраслью, задачей которого является обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей по доступным тарифам. В 2013 году Правительством России была принята Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. За период времени, прошедший с начала ее реализации, удалось добиться ряда положительных сдвигов в состоянии электросетевого комплекса, в частности: улучшились показатели надежности энергоснабжения потребителей; снизилась раздробленность электросетевого комплекса (количество ТСО в стране сократилось с более чем 3 тысяч до 1,6 тысячи организаций); реализован ряд крупных проектов по развитию электросетевой инфраструктуры; существенно улучшилась ситуация с технологическим присоединением к сети новых потребителей, что нашло свое отражение в усилении позиции Российской Федерации в рейтинге Всемирного банка Doing Business по показателю «Подключение к системе электроснабжения» (до 7-го места по итогам 2019 года).

В то же время в отрасли сохраняется ряд проблем.

Это неснижающиеся объемы перекрестного субсидирования в структуре тарифов на передачу электроэнергии (величина перекрестного субсидирования оценивается в объеме около 240 миллиардов рублей в год). Это

приводит к избыточной тарифной нагрузке на промышленных потребителей и снижению их конкурентоспособности. В результате промышленным потребителям оказывается экономически выгодным развивать собственную генерацию с уходом от централизованного энергоснабжения.

Рост просроченной задолженности перед сетевыми организациями со стороны гарантировавших поставщиков, что приводит к дефициту финансовых средств и задержкам реализации инвестиционных программ.

Недостаточные темпы консолидации электросетевого комплекса при том, что по-прежнему сохраняется достаточно большое количество неэффективных мелких сетевых организаций и бесхозяйных электросетевых объектов (темперы консолидации снизились в последние три года ввиду исчерпанности административных механизмов проведения и отсутствия необходимых экономических стимулов консолидации).

По-прежнему достаточно высок уровень износа электросетевого оборудования и сооружений, а также потерь электроэнергии в сетях при передаче.

Ключевыми перспективными трендами развития электросетевого комплекса станут цифровая трансформация электросетевого комплекса, развитие интеллектуальных энергетических систем, систем управления и учета энергопотребления; поэтапное сокращение перекрест-



Николай Парфентьев,  
директор по цифровизации и информационным  
технологиям ПАО «Россети»:



Борис Файн,  
директор Центра экономических исследований  
инфраструктурных отраслей Института экономики  
естественных монополий РАНХиГС



Татьяна Басова,  
старший экономист консалтинговой компании  
Kulik &Partners Law. Economics

ного субсидирования за счет перехода к адресной поддержке социально незащищенных слоев населения; продолжение консолидации электросетевого комплекса при совершенствовании процедур и механизмов ее проведения (усиление критериев отнесения владельцев электросетевого имущества к ТСО, внедрение экономических стимулов для ухода с рынка неэффективных ТСО; уточнение порядка учета при формировании тарифов расходов на консолидацию и получаемых эффектов, предварительная оценка тарифных последствий мероприятий по консолидации); внедрение метода сравнения аналогов (эталонного метода) в практику регулирования тарифов на услуги по передаче электрической энергии.

**Николай Парфентьев:**

«Ситуация, связанная с COVID-19, лишний раз показала отсутствие альтернатив у курса на цифровую трансформацию сетевого комплекса, который был определен ранее. Только благодаря тому, что в последние годы «Россети» уделяли этому большое внимание, удалось в экстремально сжатые сроки провести переналадку всех процессов без потери управляемости и снижения надежности. В том числе обеспечить оперативный перевод значительной доли персонала на удаленный режим (сейчас так работают 68% сотрудников всех аппаратов управления «Россетей»).

Поэтому приоритеты компании не изменились. В этом году Совет директоров «Россетей» утвердил программу цифровой трансформации. Это важный этап реализации ранее утвержденной концепции «Цифровая трансформация 2030» и Стратегии развития. Программа направлена на формирование в Группе единой информационной среды, перестроение технологических и бизнес-процессов в соответствии с требованиями времени и современными решениями, в том числе Индустрии 4.0. Подчеркну, что одна из ключевых задач – обеспечение гибкости и адаптивности компаний к меняющимся условиям с сохранением максимальной надежности. Механизм реализации программы предусматривает пилотное внедрение новых технологий на определенной территории (к примеру, в масштабе одного района электрических сетей), а в случае успеха –

масштабирование.

Только за последний месяц в Группе «Россети» произошло несколько крупных пусков. Например, в Грозном была открыта первая на Северном Кавказе цифровая подстанция 110 кВ «Город», в Курске – межрегиональный Центр управления сетями, опирающийся на отечественный оперативно-информационный комплекс. Продолжается перевод районов электрических сетей (РЭС) в «цифру» – к концу года будет завершено в общей сложности 38 таких проектов с учетом «пилотов». Началось массовое внедрение приборов интеллектуального учета электроэнергии. До конца 2030 года планируем установить в сумме 18,1 млн таких устройств. В целом активно идет работа по всем направлениям цифровой трансформации».

**Татьяна Басова:**

«Так исторически сложилось, что долгосрочное планирование и планомерное развитие энергетической отрасли начинают свой «отсчет» только после утверждения целой системы нормативных правовых актов РФ. С 2013 года до настоящего времени в такую систему НПА входит Стратегия развития электросетевого комплекса РФ, утвержденная распоряжением Правительства РФ 3 апреля 2013 года №511-р.

Объекты электросетевого хозяйства на территории России по праву отнесены к крупнейшим технически оснащенным комплексам в мировом масштабе, поскольку протяженность линий электропередачи в России составляет более 2,6 млн километров с суммарной трансформаторной мощностью подстанций свыше 880 тыс. МВА. Поскольку мы живем в век рейтинговых классификаций, мне бы хотелось отметить, что с учетом текущего состояния электросетевого комплекса России наша страна занимает 7-е место в международном рейтинге The World Bank.

Несмотря на высокую оценку Всемирного банка, сетевая инфраструктура России все еще испытывает на себе влияние ряда негативных факторов. Среди них изношенность технических устройств электрических сетей; высокая вероятность банкротства территориальных сетевых организаций в связи с многочленным ростом дебиторской задолженности; сохраняющееся перекрестное субсидирование. А также завышение отдельны-

ми сетевыми компаниями стоимости технологического присоединения к электрическим сетям и тарифов на услуги по передаче электроэнергии; наличие правовой и экономической неопределенности при использовании бесхозяйных объектов электросетевого хозяйства. И препятствование перетоку электрической энергии отдельными собственниками электросетевых объектов, которое приводит к нарушению законных прав и интересов подключаемых потребителей.

В качестве примера предлагаю читателям ознакомиться с судебной практикой по делу № А50-21487/2019. Обозначенные проблемные аспекты, безусловно, не являются исчерпывающими и не способствуют обеспечению надежного, качественного и доступного энергоснабжения потребителей.

В то же время решение «багажа проблем» сетевого бизнеса, законодательные инициативы на федеральном и региональном уровне не стоят на месте. В 2020 году федеральными органами исполнительной власти реализован целый ряд высокоеффективных мер. Одним из значимых механизмов государственного регулирования «сетей», на мой взгляд, является заключение долгосрочных регуляторных соглашений между сетевой компанией и местным тарифным регулятором. Это дает возможность установить качественно новый уровень транзакций между государством и предпринимательством в России.

Главным трендом 2021 года, по которому будет идти развитие электросетевой деятельности, считаю желание государства снизить объем перекрестного субсидирования в электроэнергетике и повысить уровень надежности энергоснабжения потребителей за счет использования интеллектуальных цифровых технологий. Вместе с тем, не следует забывать, что создание агрегаторов и цифровых «гигантов» сопряжено с высокими рисками нарушений антимонопольного законодательства.

Резюмируя вышесказанное, отмечу, что управление электросетевым комплексом и его развитие – это умение вести разведывательный корабль с атомной установкой. От качества его управления зависит жизнеспособность граждан страны и всех тех, кто на этом корабле находится»



Александр Ковалев,  
аналитик ГК «ФИНАМ»



Наталья Готова,  
директор департамента по связям с органами  
власти Ассоциации НП ТСО



Валерий Дзюбенко,  
заместитель директора Ассоциации «Сообщество потребителей энергии»

### — Как повлиял общемировой экономический кризис на электросетевой комплекс и какие есть российские черты в этом процессе?

#### Наталья Готова:

«В условиях ограничений, вызванных пандемией, Ассоциация предложила введение мер поддержки предприятиям электросетевого комплекса: среди которых «заморозка пени», в том числе установление запрета для кредиторов ТСО на применение в период приостановления срока исполнения обязательств, предусмотренных законодательством РФ, последствий нарушения ТСО сроков возврата основной суммы долга и (или) уплаты процентов по договорам, а также на обращение взыскания на заложенное имущество; продление сроков направления предложений об установлении регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике, исключение на 2021–2022 год возможности корректировки тарифов в сторону снижения вследствие неполного выполнения инвестиционных программ ТСО, упрощение процедуры внесения изменений в инвестиционные программы, субсидирование процентных ставок для заемщиков по инвестиционным проектам для поддержки завершения текущей инвестиционной программы. Многие из предложений Ассоциации были учтены регуляторами.

Вызванный пандемией Covid-19 общий экономический кризис в мире повлиял на российскую энергетику ускорением процессов цифровизации различных процессов в отрасли. Также изменилась структура потребления от юридических лиц к физическим — у промышленных потребителей наблюдалось падение объемов производства, у населения, наоборот, росло потребление в связи с переходом на удаленную работу из дома. Объемы потребления электрической энергии за 10 месяцев, по данным экспертов, снизились на 4,5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, в результате чего снижается поступление средств, на которые энергетикам можно было бы реализовать анонсированные программы цифровизации.

Ситуация с импортозамещением, — когда энергетикам, как и всем остальным, предстоит переход на использование российского программного обеспечения и оборудования, которое зачастую стоит весьма недешево, требует пристального

внимания и тщательной проработки. В результате в отрасли идет напряженная интеллектуальная деятельность, каким образом оптимизировать программы и проекты, чтобы ресурсов хватило. Также кризисные явления вызвали активизацию предложений по устранению различных форм перекрестного субсидирования потребителей электрической энергии, о чем сейчас активно идут дискуссии на площадках Комитета по энергетике Госдумы, Ассоциации Совет рынка и многих других. Ассоциация «НП ТСО» также принимает участие в дискуссии, и ее предложения направлены в том числе на исключение дискриминации потребителей с одинаковым оборудованием, подключенных от различных точек присоединения. В частности, в настоящее время потребители с ТП 10/0,4, подключенные к РТП-10кВ и подключенные к ПС110/10кВ, имеют одинаковое оборудование, но разные тарифы — СН2 и НН соответственно. Как вариант решения проблемы возможен перевод тарифов на фактические уровни напряжения, что упростит понимание тарифов для потребителей, сделает тарифы равными для потребителей на одинаковых уровнях напряжения.

Установление единой ставки тарифа для потребителей 110–220 кВ путем возвращения потребителей, присоединенных к сетям 220 кВ, позволило бы создать равные условия функционирования для всех потребителей услуг, как присоединенных ЕНЭС, так и присоединенных к сетям ТСО, тем самым поддержать идею равенства тарифов для всех потребителей услуг на одинаковых уровнях напряжения, независимо от того, к сетям какой сетевой организации они присоединены. Предлагаем предусмотреть поэтапный переход к новому механизму в течение 5 и более лет, а также в течение переходного периода возможно изменение предельных уровней роста тарифа».

#### Александр Ковалев:

«Пандемия и вызванный ею экономический кризис, без сомнения, оказали значительное влияние на электросетевые ком-

мунальной услуги требовать уплаты неустоек (штрафов, пеней). Влияние действия данного постановления на финансовое положение компаний — членов электроэнергетического рынка абсолютно очевидно.

Нужно, однако, заметить, что влияние пандемии на электросетевой комплекс было меньшим относительно воздействия на энергетику в целом. Очевидно, что нефтяной сектор пострадал значительно больше в силу большей корреляции с уровнем экономического роста. Отдельно стоит отметить общемировой тренд «смягчения» пиковых нагрузок: с переводом работников на «удаленку» график нагрузки на сети стал более равномерным.

Среди специфичных для отечественной энергосистемы последствий коронакризиса также следует отметить факт того, что существенное изменение цен на электроэнергию в течение 2020 года, наблюдаемое в странах ЕС и США, не было и, скорее всего, не будет характерной чертой для РФ. Это в первую очередь касается тарифов для населения и связано с повышенным государственным регулированием последних».

#### Валерий Дзюбенко:

«Ключевой тренд или вызов, с которым сталкивается электросетевой комплекс России — крайне низкий уровень собственной эффективности.

В электросетевой комплекс за последние 10 лет было вложено

около трех триллионов рублей инвестиций. Однако, например, потери электроэнергии в сетях от общего объема выработки за 2011–2019 годы снизились только на 2,96% — с 11,53% до 8,57%. Это гораздо выше, чем в зарубежных странах. При таком уровне эффективности российскому электросетевому комплексу будет сложно отвечать на новые вызовы, связанные с углублением электрификации домохозяйств, транспорта и бизнеса, увеличением объемов распределенной энергетики, развитием энергетических сервисов на стороне потребителя. И в первую очередь потому, что российская экономика не может себе позволить развивать электросетевой комплекс прежними подходами, например, через всеобщую цифровизацию. Ценовая нагрузка электроэнергетики на экономику стала непозволительно высокой».

Единственным источником для развития сетей остается рост тарифа, в том числе в обход тарифных ограничений — через попытки введения оплаты «сетевого резерва», возврат к ранее отмененным доплатам для потребителей магистральных сетей, превышение тарифных ограничений для финансирования установки систем учета, проектов по расширению магистральной инфраструктуры».

**Материал подготовили**  
**Ирина КРИВОШАПКА,**  
**Елена ВОСКАНЯН**

## ЦИФРОВОЙ РЭС

enip2.ru



Отсканируйте QR-код, чтобы узнать о наших решениях:

- локализация аварийных участков сети (КЗ и ОЗЗ);
- автоматическое восстановление сети после аварии;
- мониторинг состояния силового оборудования;
- телемеханика, учёт и контроль качества электроэнергии.



# НТЦ «Механотроника»: 30 лет достижений на рынке электротехнической продукции

К своему юбилею компания подошла с достойными результатами

Сегодня НТЦ «Механотроника» — это компания с богатой историей. Она была основана в 1990 году. Это первое российское предприятие, освоившее разработку и производство цифровых устройств релейной защиты и автоматики для оснащения распределительных устройств класса 0,4–220 кВ.



Дмитрий Харитонов

отмечают наличие «дружелюбного интерфейса» у программного комплекса «Конфигуратор-МТ» и у самих блоков БМРЗ. Это является одним из ключевых факторов при наладке устройства, когда важно время. И это мнение наладчиков, которые имеют разный опыт работы с устройствами БМРЗ. В этом году компания увеличила гарантийный срок на продукцию до 5,5 года.

Лозунг НТЦ «Механотроника»: «Компания делает сложные вещи, с которыми просто работать».

## Разработка новых перспективных устройств

В 2014 году ООО «НТЦ «Механотроника» одно из первых в России получило сертификат UCA International Users Group IEC 61850 Edition 2. Это был первый

шаг в применении стандарта МЭК 61850. Компания не остановилась на этом, а продолжает работать по развитию этого стандарта в устройствах БМРЗ в рамках выходящих технических регламентов по цифровой подстанции.

Упоминая про аппаратную часть, хочется отметить, что в инновационных блоках питания БМРЗ применяются суперконденсаторы (ионистры). За последние 15 лет «Механотроника» накопила значительный опыт и статистические данные по использованию ионистров в реальных условиях эксплуатации, в т. ч. при низких температурах. Решение с ионистром позволяет получить преимущество перед конкурентами, в блоках которых необходимо периодически менять батарейки.

Активно идет разработка новых перспективных устройств.

## Бережливое производство

Для обеспечения высоких показателей качества и надежности продукции компания использует собственные высокотехнологичные производственные мощности, организованные в соответствии с концепцией бережливого производства.

Для начала важно понять основную суть данной концепции, применяемой НТЦ «Механотроника». Бережливое производство — это исключение или максимальное сокращение 8 видов потерь из всех процессов. И, как следствие, снижение затрат, рост эффективности и производительности.

В аббревиатуре Т.I.M.W.O.O.D.S. Т (transport) — это затраты на транспортировку. Под этим понимается любое ненужное перемещение материалов и компо-

## Инновации и современные технологии с максимальной типизацией устройств

НТЦ «Механотроника» является разработчиком и поставщиком интеллектуальных устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики уже более 30 лет. Среднее напряжение (6–35 кВ) — это базовое направление предприятия. Свыше 200 000 блоков производства НТЦ «Механотроника» эксплуатируются на предприятиях энергетики, атомной, нефтяной, газовой, metallurgicalской промышленности по всей России и за ее пределами.

Принципиальный подход компании — это внедрение новых функциональных возможностей и инновационных технологий обработки и передачи данных с максимальной типизацией устройств.

Компания работает во взаимодействии с НТЦ ФСК, которая в свою очередь формирует технические требования к устройствам РЗиА и цифровой подстанции на основе стандарта МЭК 61850. Требования создаваемых и вводимых стандартов ООО «НТЦ «Механотроника» также учитывает при производстве и разработке новых блоков. Эти сложные технологии (МЭК-61850, PRP, HSR, спец. алгоритмы РЗиА и т. д.), которые применяются в блоках БМРЗ, часто эксплуатируются в очень жестких условиях (ЭМС, климатики, низкие требования к качеству опретока и т. д.), и блоки с достоинством проходят проверку в разных условиях работы. Важно отметить, что настройка и эксплуатация всех продуктов обеспечиваются при температуре окружающей среды от -40 до +55 °C. Для России с ее разбросом климатических зон такое качество продукции НТЦ «Механотроника» имеет большое значение.

Очень важно, что пользователи





## Один из инструментов бережливого производства, которое внедряется в НТЦ «Механотроника», является система 5S.

нентов. Причиной могут быть излишние запасы, плохая заводская планировка, неправильное расположение материалов.

Вторая буква I означает запасы (inventory). Причем запасы как материалов и компонентов, так и готовой продукции. Понятно, что запасы — это замороженный cash, затраты на их хранение, дополнительные площади в том числе.

Третья в списке потерь M — это движение (motion). Имеется в виду любое ненужное движение, хождение, нагибание. Это может быть хождение работника за инструментами, подсобками и т. д. Как правило, причиной является неэргономичное рабочее место и несоблюдение 5S (расшифровка ниже).

Четвертый, очень важный вид потерь — это ожидание (W — waiting), когда оператор или оборудование неактивны в течение процесса. Ожидание появляется при неправильном балансе работы, вариации циклов или если оборудованию необходим постоянный мониторинг.

Следующий тип потерь — излишние процессы (O — over processing). Сюда можно отнести неудобные, ненужные, сложные процессы. Исключая их, мы одновременно исключаем стоимость этих процессов, улучшаем общий поток и повышаем полезное время.

Перепроизводство (O — overproduction) — это производство большего количества, чем требует покупатель в конкретный момент времени, производство под запас.

Еще один вид потерь — это дефекты (D — defects), под которыми подразумеваются отходы, брак, затраченное время и деньги на переработку. Исключая или уменьшая дефекты, компания повышает удовлетворенность клиента, снижает затраты на переработки и брак, высвобождает производственные мощности, уменьшает сверхурочное время.

И последний вид потерь — это неиспользуемые навыки и знания сотрудников (S — skills). Это когда людям скучно работать, и существует риск невовлечённости людей. Когда полностью используются навыки работников компании, повышается гибкость и поливалентность (когда люди могут выполнять разную работу).

Если говорить о НТЦ «Механотроника», то одним из инструментов бережливого производства, которое внедряется, является система 5S. Как видно из самой аббревиатуры, всего «S» пять: sort (сортировка), set in order (наведение порядка), shine (чистота), standardize (стандартизация), sustain (поддержание).

5S — это очень простой организационный и визуальный подход, основанный на порядке и чистоте. 5S способствует тому, что любой понимает разницу между

компания гордится тем, что глубина локализации устройств превышает 84%.

В рамках вклада в социально-экономическое развитие Санкт-Петербурга стоит отметить ежегодный рост экономических показателей и совместную работу с учебными заведениями в части подготовки и переподготовки специалистов.

## Специалистам всех направлений: квалификация и опыт

НТЦ «Механотроника» заботится не только о качестве выпускаемой продукции, но и стремится сделать процесс эксплуатации продукции максимально удобным для персонала на базе Учебного центра.

Учебный центр ООО «НТЦ «Механотроника» был организован в 2016 году и осуществляет образовательную деятельность на основании лицензии № 2534 от 16 декабря 2016 года, выданной Комитетом по образованию Правительства города Санкт-Петербурга.

Учебный центр реализует 15 образовательных программ повышения квалификации. Также учебный центр располагает двумя учебными аудиториями — «Класс РЗА» и «Класс АСУ».

Современное развитие информационных технологий и бурный технический прогресс последних десятилетий не обошел стороной и энергетику. Активную реализацию получают проекты по цифровой подстанции. И здесь становится максимально актуальной проблема подготовки специали-

стов всех направлений, так или иначе сталкивающихся с темой цифровых подстанций и реализации требований глав стандарта МЭК 61850.

Специально для подготовки таких специалистов учебный центр ООО «НТЦ «Механотроника» разработал программы повышения квалификации «МЭК 61850» и «Проектирование цифровых подстанций».

В учебном центре специалистами ООО «НТЦ «Механотроника» создан макет цифровой подстанции 110 кВ, включающий в себя оборудование ведущих производителей, работающих в сфере решений для цифровых подстанций. Компания не отстает от технических требований рынка и вносит обновления в процесс обучения.

В конце 2019 года состоялось подписание четырехстороннего соглашения между НТЦ «Механотроника», Учебным комплексом «Россети Ленэнерго», Санкт-Петербургским горным университетом и Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого. Соглашение направлено на развитие компетенций сотрудников электросетевой компании в свете новых цифровых технологий

путем формирования обучающих программ и учебных методик для цифрового класса Учебного комплекса «Россети Ленэнерго». Также соглашение подразумевает предоставление участниками общей технической и методической помощи при реализации совместных проектов.

Тесное сотрудничество высших учебных заведений, Учебного комплекса «Россети Ленэнерго» и НТЦ «Механотроника» позволит создавать актуальные учебные программы. А наличие цифрового класса, оснащенного современным оборудованием, поможет отработать полученные знания на практике.

Стратегия НТЦ «Механотроника» нацелена на взаимодействие с заказчиками и выполнение технических решений на основе новых технологий.

**Дмитрий ХАРИТОНОВ,**  
начальник департамента  
маркетинга  
**ООО «НТЦ «Механотроника»**

**МЕХАНОТРОНИКА**  
Интеллектуальные устройства релейной защиты  
ООО «НТЦ «Механотроника»  
г. Санкт-Петербург  
тел. 8 800 250-63-60  
www.mtrele.ru

НТЦ «Механотроника» является разработчиком и поставщиком интеллектуальных устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики уже более 30 лет. Среднее напряжение (6–35 кВ) — это базовое направление предприятия. Свыше 200 000 блоков производства НТЦ «Механотроника» эксплуатируются на предприятиях энергетики, атомной, нефтяной, газовой, металлургической промышленности по всей России и за ее пределами.





# Татьяна Митрова: Коронакризис стал стресс-тестом для энергетики

Большинство стран мира сейчас находятся в режиме мозгового штурма: ситуация меняется очень динамично — действовавшие еще вчера правила устарели, и мир уже не будет прежним. Вопрос в том, готова ли российская энергетика к глобальной трансформации? Директор Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО Татьяна Митрова уверена: пришло время кардинальных решений — старые мантры, что «все будет хорошо», вряд ли сработают.

**Быстрого восстановления ждать не стоит**

**— Татьяна, насколько сильным шоком для мировой энергетики оказался коронакризис?**

— В силу замедления экономической активности из-за коронакризисных ограничений и глобальная, и российская энергетика столкнулись с падением спроса. Весной, когда мы готовили свое исследование, было не совсем понятно, по какой траектории будем выходить из кризиса, и рассматривалось несколько сценариев: V, U, W и самый не- приятный — L-образная кризисная. Сейчас уже ясно: быстрого V-образного восстановления не получилось, началась вторая полномасштабная волна пандемии, которая, судя по всему, будет сильнее первой.

Продолжительный кризис, с одной стороны, снижает доходы предприятий, населения, малого и среднего бизнеса — всех участников экономической активности, с другой — способствует увеличению долговой нагрузки, меняя их ожидания и инвестиционный аппетит. С точки зрения макроэкономики ситуация пошла не по оптимистичному сценарию, и соответственно, мы должны расчитывать на продолжительный период восстановления, начало которого еще даже не наступило.

Для мировой энергетики 2020 год стал стресс-тестом, когда резко сократились объемы потребления, в первую очередь, на нефтяном рынке в связи с ограничениями по международным перевозкам и вообще мобильности. В марте-апреле спрос на

нефть упал до 30%, среднегодовое же падение составляет 8-9%. Примерно на 5% снизился глобальный спрос на природный газ и на уголь. В периоды жестких локдаунов заметно упал спрос на электроэнергию. Допустим, в Италии и Испании в этот момент падение электропотребления достигало 20-30%.

За 20 лет непрерывного роста энергопотребления и потребления отдельных видов топлива мировая индустрия впервые столкнулась с таким форс-мажором. Поскольку никто из поставщиков изначально не был готов резко сокращать свое производство, то на схлопывающемся рынке это привело к существенному росту конкуренции и падению цен — прежде всего, на нефть. По газу тоже достаточно непростая ситуация: летом цены на мировых хабах сравнялись со стоимостью газа в Надым-Пур-Тазовском регионе России. Для производителей и экспортёров это страшная история.

**— А как обстоит ситуация в нашей стране?**

— Для российских предприятий глобальная повестка усугублялась тем, что мы сильно зависимы от экспорта по всем энергоносителям. И изменение мировой конъюнктуры ударило по экспортным потокам.

Кроме того, в отличие от многих стран, где государство оказывало масштабную поддержку внутренним потребителям, у нас компенсационные пакеты и меры поддержки экономики в ковидный период не носили столь масштабный характер. Достаточно сравнить государственные ассиг-

нования Китая, Японии, Евросоюза и России, чтобы увидеть, что у нас в экономику вкачивалось на порядок меньше денег.

Компаниям ТЭКа удалось избежать кризиса ликвидности, но они отмечают приличный рост неплатежей по всей цепочке заказчиков, подрядчиков, а также увеличение долговой нагрузки. Обязательства в рамках ОПЕК+ в части сокращения добычи тоже сильно подкосили cash flow. В результате энергокомпании начали сокращать персонал, урезать инвестиции — если спроса нет, то и смысла во вливании инвестиций нет. Это совершенно логично. Но надо понимать, что для российской экономики ТЭК играет роль локомотива, он дает заказы смежным отраслям — трубникам, строителям, металлургам.

Мультиплективный эффект, создаваемый ТЭКом, на самом деле значителен, но в том случае, когда реализуется много проектов. Когда же инвестиции сокращаются, проекты откладываются, смежные отрасли сильно страдают из-за отсутствия заказов.

**В приоритете — климатические решения**

**— Часто звучат мнения, что в России все тренды транслируются с опозданием. Так ли это на самом деле? И какие тренды сегодня оказывают наибольшее влияние на отрасль?**

— Можно выделить несколько противодействующих трендов. Прежде всего, коронавирус усилил тренд на изоляционизм: страны

сконцентрировали внимание на защите внутреннего рынка и своих производителей, стараются не допускать или жестко ограничивать возможности иностранных компаний. Когда-то этот тренд зародился у нас, а сейчас, на волне коронакризиса, его подхватил весь мир.

Другой тренд касается увеличения доли государственного финансирования. Для нас это нормальная история, потому что в РФ много госкомпаний, и различные госпрограммы существовали и раньше. Для других стран это в новинку, но, чтобы не позволить экономике коллапсировать, сейчас в мировую экономику вкачиваются «вертолетные деньги» по принципу «делайте с ними что хотите, но чтобы в экономике шли хоть какие-то процессы».

Третий тренд, который по важности можно ставить первым, это резкая активизация всех инициатив и усилий по декарбонизации. В разгар первой волны пандемии Евросоюз объявил амбициозные планы не только по сокращению выбросов CO<sub>2</sub>, но и по достижению к 2050 году полной климатической нейтральности. Кроме того, на ближайшее десятилетие — до 2030 года — заявлены новые амбициозные цели по энергоэффективности, увеличению доли ВИЭ и сокращению использования углеводородов.

Обычно политики любят ставить глобальные цели на дальнюю перспективу — в таком случае их выполнение не будет контролироваться столь пристально. Здесь вспоминается анекдот про шаха и ишака: Ходжа Насреддин за хорошую плату взялся за 20 лет обучить грамоте ишака. Эмир грозил отрубить Насреддину голову, если в указанный срок ишак не научится читать. Когда Насреддина спросили, как же он пошел на такой риск, он ответил: «Ничего страшного. За 20 лет или ишак умрет, или эмир умрет, или я умру».

Так что если долгосрочные цели дают большую гибкость, то ближайшие ориентиры обычно все стараются сделать максимально мягкими. Сегодня подход изменился: на достижение серьезных целей дается одно десятилетие. К тому же под эту климатическую повестку идет огромное количество регуляторных документов, программ, стратегий: и водородная, и по регулированию эмиссии метана, и по сертификации различных видов газа, и пресловутый документ по пограничному углеродному регулированию, который произвел у нас эффект разорвавшейся бомбы.

Серьезность намерений ЕС сомнений не вызывает и, полагаю, на горизонте трех-пяти лет мы увидим первые результаты, в частности появится новое регулирование, которое будет касаться всех нас. Если бы речь шла только о Евросоюзе, можно было бы сказать, что это предсказуемо, но практически параллельно цели по полной углеродной нейтральности к 2050 году заявили Южная Корея и Япония — два наших важнейших внешнеторговых партнера, и самое поразительное — аналогичную цель к 2060 году обозначил Китай. А сейчас еще и новый президент США выражает намерение поддержать зеленый курс.

Каким-то удивительным образом социально-экономический кризис, спровоцированный коронавирусом, привел к ускорению климатических решений, и те процессы, которые, по нашим оценкам, должны были начаться к концу десятилетия, запущены уже сейчас. Многие правительства исходят из того, что если все равно надо тратить деньги на поддержку экономики, то лучше делать это, сразу ориентируясь на климатический критерий.

В России ничего похожего на green recovery (зеленое восстановление) не наблюдается. Даже те жалобные схемы поддержки

ВИЭ, которые у нас были, сейчас находятся под вопросом, просто потому что нет денег. Наше государство пока не видит реального макроэкономического мультиплексивного эффекта, который могла бы создать новая отрасль зеленой энергетики, куда относятся не только ветряки и солнечные панели, но и водород, и накопители энергии, и многое другое.

Помимо этих новых и пока не вполне экономически понятных направлений, прямо сейчас для России выгодно и оправданно развивать энергоэффективность — то количество энергии, которое мы можем сохранить за счет использования даже не лучших, а обычных за рубежом технологий, поражает воображение — до 30% всего нашего первичного энергопотребления! Но, к сожалению, энергоэффективность не рассматривается Правительством как потенциальный драйвер экономического роста, источник занятости, создания рабочих мест и загрузки промышленных предприятий, и очень напрасно. Сегодня в России основную поддержку получают традиционные игроки в индустрии исконального топлива, то есть мы фактически восстанавливаем ту систему, которая у нас была до кризиса, в то время как наши внешнеэкономические партнеры ее спешно модернизируют и перестраивают. Я опасаюсь, что к моменту, когда все выйдут из кризиса, многие экспортноориентированные проекты, на которые сейчас нацелены отечественные компании, не будут востребованы. Если исходить из цели полной декарбонизации к 2050 году, то очевидно, что многие инвестиции в дорогостоящие добывающие и инфраструктурные проекты на горизонте 30 лет имеют высокий риск не окупиться.

## «Озеленение» компаний ТЭКа — вопрос времени

**— Татьяна, во время нашего прошлого интервью вы упоминали про парадигму трех D: децентрализацию, декарбонизацию и диджитализацию. Складывается впечатление, что децентрализация и диджитализация ушли на второй план. Так ли это?**

— Декарбонизация перешла из разряда стихийного тренда на новый уровень, став политической парадигмой. Децентрализация и диджитализация продолжают развиваться, коронавирус этому способствовал, но все-таки они не настолько политизированы, как декарбонизация.

Что касается диджитализации, как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло. Компаниям ТЭКа пришлось ускоренными темпами осуществлять цифровизацию хотя бы для того, чтобы обеспечить возможность удаленной работы своих сотрудников и наладить цифровой документооборот. Те компании, которые начали делать это раньше, получили значительное преимущество. Когда речь идет не просто о том, чтобы поставить электронную подпись или организовать совместную работу над проектом

в Microsoft Teams, а о безлюдном производстве и возможности удаленного управления промышленными процессами, те, кто умел делать это до коронакризиса, сильно выиграли.

Второй аспект, который сейчас давит на компании, — необходимость радикально сокращать бюджеты. В этом смысле проекты по цифровизации, обеспечивающие повышение операционной эффективности и уменьшение расходной части, становятся очень востребованными. Применимый ранее подход: «А давайте сделаем что-нибудь цифровое, чтобы было дорого-богато», уже никому не интересен, да и не позволителен в текущих условиях. Если же мы проведем Big Data Analytics и поймем, где у нас чаще всего вылетает оборудование, поставим там датчики, сделаем предиктивную аналитику и сократим расходы на ремонт хотя бы на 1%, этот 1% становится значимым. Прежде такими вещами пренебрегали, аргументируя тем, что «долгше морочиться», сейчас же всем понятно — копейка рубль бережет, и компаниям приходится использовать все способы сокращения затрат.

Тренд децентрализации в России также заметен. Во время пандемии многие, кому не нужно постоянно находиться в офисе, уехали за город — кто-то на дачу, кто-то снял доступную недвижимость. Но как только вы выезжаете за пределы МКАД, встает вопрос комфорта энергообеспечения. В этой связи растет спрос на установки энергоснабжения распределенного типа, те же тепловые насосы, газовые микро-ТЭЦ и различные энергоэффективные решения. Кроме того, во всем мире хорошо растут продажи накрышных солнечных панелей, даже в ковидные времена.

**— Как вы считаете, готовы ли к усилению зеленой повестки отечественные энергокомпании, ведь многим из них придется развивать новые направления, трансформировать бизнес-модели?**

— Компании ТЭКа достаточно гибкие: оказываясь в новых правилах игры, они приспособливаются к ним. Другое дело, что они еще эти правила не поняли, поскольку регулятор пока не обозначил их четко. Сегодня компании пользуются той регуляторной средой, которая дает им возможность ничего не менять.

По нашим наблюдениям, многие игроки рынка готовы пойти в зеленую энергетику, но когда в стране не существует цены на CO<sub>2</sub>, а углеродное регулирование находится в зачаточном состоянии, встает вопрос — зачем инвестировать в новое направление? Не создав стимулы, сложно ожидать от компаний добровольных действий из гуманитарных соображений.

Учитывая перспективы введения трансграничного углеродного регулирования, развитие хотя бы какого-то углеродного рынка в России становится неизбежным. То, что мы не заплатим у себя дома, у нас снимут на границе ЕС, но лучше собрать эти средства

здесь и инвестировать их во что-то полезное.

Объективно у нашей страны огромный потенциал для развития зеленой энергетики. Да, с солнцем в центральной части России не очень повезло, но со всем остальным у нас нет проблем, и при небольшой доработке регуляторной среды можно создать стимулы для развития многих технологических направлений. Думаю, это вопрос времени.

## ЦУР — ИСТОРИЯ НЕ ПРО ПРИБЫЛЬ

**— Сейчас весь мир стремится к достижению целей устойчивого развития, обозначенных ООН. На сколько они важны для России?**

— Как правило, из имеющихся 17 целей российские компании выбирают для себя цель по доступу к образованию, поскольку у многих есть свои университеты и образовательные программы, а также цель по борьбе с бедностью, аргументируя это тем, что они создают рабочие места, платят людям зарплату. На самом деле концепция устойчивого развития гораздо шире, она предполагает ответственное ведение деятельности компаний во всех сферах влияния компании. Это, в свою очередь, сильно противоречит менталитету, в котором корпорации работали последние 100-150 лет. Прежде они были ориентированы на главную цель — максимизацию прибыли. Уникальность ЦУР в том, что эта история не про прибыль, а про экологические и социальные аспекты. Компании по всему миру методом проб и ошибок пытаются сбалансировать такие цели, как социальная и экологическая стабильность, экономический рост и зарабатывание денег.

При этом в российском наследии, мне кажется, исторически заложены многие аспекты из парадигмы устойчивого развития. Взять, к примеру, наши крупные предприятия, вокруг которых возникали моногорода. Они ведь и детские сады, и школы строили, и уделяли большое внимание социальным аспектам, заботясь не только о своих работниках, но и о прочих стейкхолдерах, которые от них зависят.

Сейчас компаниям предстоит разобраться, как перестроить алгоритмы принятия решений на корпоративном уровне, как сделать так, чтобы цели устойчивого развития были не просто «бантиком сбоку» на отчете, а призмой, через которую принимаются все управленические и инвестиционные решения.

Компании российского ТЭКа, работающие на международном рынке, уже осознали, что для инвесторов важным фактором становится реализация бизнес-самой повестки устойчивого развития. Если в какой-то момент происходит разлив или другая форс-мажорная ситуация, это оказывается и на капитализации компаний, и на доступности заемного капитала для нее, и в принципе на желании партнеров-покупателей иметь с ней дело. Крупные экспортно-

ориентированные компании хорошо понимают, что у них нет других вариантов, кроме как имплементировать в свою деятельность цели устойчивого развития.

**— В последние годы роль потребителя значительно изменилась, он стал просьюмером. Есть ли предпосылки к усилению его роли?**

— Усиление просьюмеров сегодня отчетливо прослеживается на рынках Западной Европы, в некоторых регионах США и Австралии — там, где есть хорошие возможности для распределенной энергетики и довольно плохое или дорогое энергоснабжение. В связи с этим потребители уходят нередко в островной режим, к примеру, многие университетские кампусы уже находятся на полном самообеспечении благодаря применению солнечных панелей, тепловых насосов и накопителей энергии.

Еще один важный компонент изменения потребительского поведения — увеличение их ответственности. Можно сказать, что это последствие коронакризиса: эпоха безудержного потребления и погоня за брендами постепенно сходит на нет, более важным для человека становится наличие личного пространства, чтобы каждый член семьи мог закрыться в своей комнате и делать там уроки или работать. К тому же многие, как я говорила ранее, переезжают за город. С этой точки зрения энергопотребление прирастает, но при этом люди готовы инвестировать в энергоэффективность, в технологии зеленого энергоснабжения. Выходит, теперь потребители не просто просьюмеры, которые выдают в сеть излишки электроэнергии, они «закуливаются» сами в себе и сами обеспечивают свои потребности в энергии.

Что интересно: в предыдущие десятилетия электропотребление росло достаточно быстро, а сейчас мы вышли на определенное плато, по крайней мере, по бытовым потребителям, и если им потребуется дополнительная электроэнергия, они будут обходиться своими силами. Также не стоит рассчитывать на рост спроса со стороны малого и среднего бизнеса — компании все чаще строят объекты собственной генерации. Это полностью меняет картину для новых инвестиций. По сути, если вы хотите построить новую электростанцию, она должна строиться либо взамен старой, либо должна иметь подтверждение своего интереса адресного клиента.

## Когда «СОН разума рождает чудовищ»?

**— Татьяна, тема этого номера «ЭПР» посвящена ситуации в электросетевом комплексе. Какие ключевые проблемы в этой сфере вы могли бы выделить?**

— Мне сложно комментировать ту удивительную регуляторную систему, которая сформировалась после реформы РАО ЕЭС на рынке электроэнергии. Напрашивается аналогия с называнием одной из гравюр испанского

художника Франсиско Хосе де Гойя — «Сон разума рождает чудовищ». Никаких других ассоциаций у меня не возникает потому, что последовательные попытки подкрутить в ручном режиме рынок так, чтобы он давал желаемые результаты, привели к формированию регуляторного монстра, который к рынку имеет отдаленное отношение. По своей сути, он направлен на то, чтобы максимально консервировать статус-кво, не давая возможности развиваться ни новым технологиям, ни бизнес-моделям, ни принципиально другим способам организации взаимодействия между участниками рынка. Понятно, что такой подход защищает интересы традиционных игроков, они работают в спокойной, понятной и предсказуемой ситуации. В этом смысле за стабильность российской электроэнергетики на горизонте 5-10 лет можно не беспокоиться. Но в будущем подобный подход может привести к чудовищным проблемам, к полной неготовности взаимодействовать с окружающим миром, который сейчас удаляется от нас семимильными шагами. ДПМы, КОММОДы и прочие «прекрасные» вещи, на которых мы концентрируем внимание, всего лишь какие-то третьи производные от очень странных регуляторных решений.

Если говорить вообще о российской энергетике, у нас сильные позиции, динамичные компании, много компетентных специалистов, да и Бог благословил нас ресурсами, как никого другого. Исходные точки у России прекрасные, и главный шаг, который сейчас нужно сделать, — перестать игнорировать то, что происходит в мире и попробовать найти место для российской энергетики в таком меняющемся окружении. Попытка закрыться от происходящего на глобальных рынках и повторять, как мантру, что через пару лет показатели восстановятся и будет как раньше, обречена на провал. Рассуждая подобным образом, мы лишаем себя множества возможностей.

Честно говоря, я была очень поражена принятием многострадальной Энергостратегии на период до 2035 года весной этого года: ровно в то время, когда рушились все прогнозы и сценарии, кардинально менялась ситуация на экспортных рынках, Россия спешно утверждала такой важный документ. Хотя в стратегии упоминаются и водород, и ВИЭ, но слов про декарбонизацию, климат и выбросы CO<sub>2</sub> там сильно меньше, чем требовалось бы. Мне бы не хотелось призывать к очередной бумаготворческой работе, созданию новых стратегий — мы все знаем, как это происходит и чем заканчивается. Но концептуально на уровне страны нам не помешало бы определиться, как жить в принципиально новых условиях, что сейчас делать, какие сферы развивать в первую очередь, где нужна точечная поддержка, а где не обойтись без нового регулирования.

Беседовала Елена ВОСКАНЯН

# «РАДИУС»: 30 лет опыта и инноваций

В сентябре 2020 года компании «РАДИУС Автоматика» и «РАДИУС» отметили 30-летний юбилей с момента основания и вступили в новый этап своей истории, которая берет свое начало в 1990 г. Именно тогда коллективом молодых ученых было создано научно-производственное предприятие «РАДИУС», основным направлением деятельности которого стала электроэнергетика.

## ТОП-5 производителей РЗА

Успешная разработка в 1998 г. серии микропроцессорных терминалов РЗА для подстанций 6-35 кВ серии «Сириус» привела к открытию нового направления под названием «РАДИУС Автоматика». В последующие годы было разработано и выпущено несколько поколений «Сириусов» для сетей 0,4–220 кВ, которые заслужили доверие энергетиков по всей стране своим высоким качеством и надежностью. В 2017 г. появилась линейка устройств «Сириус» для построения «умных» сетей энергоснабжения и цифровых подстанций, компания взяла всеобщий курс на цифровизацию.

Сейчас предприятие «РАДИУС Автоматика» входит в ТОП-5 отечественных производителей устройств релейной защиты и автоматики. Широкая гамма электротехнической продукции компании также включает в себя шкафы РЗА серии «ШЭРА», реклозузы серии «СП-РА», вакуумные выключатели «ВВ-РА-10», ком-

плексные системы оперативного тока (СОПТ), средства испытаний и диагностики оборудования и ЛЭП серий «Сатурн», «Нептун», «Уран», «Меркурий», ячейки КРУ/КСО и комплекты ретрофита, системы АСУ ТП для энергетики.

Потребителем продукции группы компаний «РАДИУС» является фактически вся страна. На данный момент более 250 000 устройств нашего производства находятся в эксплуатации в энергосистемах по всей России от Калининграда до Камчатки.

## Направление цифровизации

Наши устройства релейной защиты, автоматики и шкафы РЗА используются на энергообъектах крупнейших отечественных корпораций и ключевых сооружениях инфраструктуры. За прошедшие годы на базе устройств «Сириус» обеспечивалось энергоснабжение при проведении важнейших мероприятий и реализации проектов государственного масштаба: при строительстве объектов для

саммита АТЭС во Владивостоке, сооружении Крымского моста через Керченский пролив, при подготовке к Олимпийским играм в Сочи и ЧМ-2018 и многих других. Ведется активная работа с Московским метрополитеном по обеспечению бесперебойной работы его энергосистемы, мы участвуем в реконструкции существующих станций и построении новых.

Компания не стоит на месте и продолжает развивать свои технологии для нужд энергетической сферы, активно участвует в одном из крупнейших проектов по цифровизации — «Цифровой трансформации 2030» ПАО «Россети».

## Решения на базе терминалов «Сириус»

Среди наших новинок — обновленная серия многофункциональных терминалов «Сириус» для цифровых ПС на базе МЭК 61850. В совокупности с разработанными программными средствами проектирования цифровой части ПС («САПР ЦПС РА»)

решения на базе терминалов «Сириус» позволяют реализовать систему РЗА цифровой ПС любой архитектуры — от классических с измерением токов и напряжений непосредственно по «меди» до ПС с передачей SV-потоков. Идеологически в конструкцию и программное обеспечение платформы заложена возможность поэтапной модернизации, что очень важно в переходный период, когда происходит постепенное внедрение новых технологий.

На данный момент у «РАДИУС Автоматики» уже есть реальный опыт в построении ЦПС. В Вологодской области запускается пилотный проект ЦПС «Молочное» 35/10 кВ для ПАО «МРСК

Потребителем продукции ГК «РАДИУС» является вся страна. Более 250 000 устройств находятся в эксплуатации в энергосистемах по всей России от Калининграда до Камчатки.

Северо-Запада». Решения в части РЗА были реализованы на базе терминалов «Сириус-2МЛ-02», «Сириус-Т4-01», «Сириус-УВ-02», «Сириус-2РН-02», «Сириус-ТН-02», а электронный проект был выполнен на САПР ЦПС РА.

Одновременно с запуском ЦПС компания «РАДИУС Автоматика» разработала и выпустила шкафы РЗА ШЭТ «ШЭРА» в соответствии с типовыми решениями ПАО «ФСК ЕЭС», для техперевооружения подстанций 220 кВ филиала «МЭС Урала». Это одна из первых поставок таких решений на рынок.

Надеемся, что в следующем году мы вновь сможем беспрепятственно общаться с нашими партнерами и коллегами на профильных выставках, семинарах и конференциях.

**Светлана ЧЕЛЯДИНОВА**



www.rza.ru  
ra@rza.ru

+7 (499) 130-5-031  
8 (800) 600-74-74

техническая поддержка

## ПОЛНЫЙ ЦИКЛ СОЗДАНИЯ: ОТ НАУЧНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДО СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА:

### УСТРОЙСТВА РЗА ДЛЯ СЕТЕЙ 0,4 - 220 кВ СЕРИЙ «СИРИУС» И «ОРИОН»

- для традиционных и цифровых ПС



### ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ «ВВ-РА-10», РЕКЛОУЗЕРЫ «СП-РА»

- с возможностью установки ПКУ



### ШКАФЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СЕРИИ «ШЭРА»



### КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

- для собственных нужд подстанций







## СПРАВКА:

«Сименс Энергетика» — ведущая мировая технологическая компания в сфере энергетики. Вместе со своими клиентами и партнерами компания создает энергетические системы будущего, способствуя более устойчивому развитию мира. Благодаря широкому портфелю предлагаемых компанией продуктов, решений и услуг «Сименс Энергетика» работает практически по всей энергетической цепочке: от производства энергии и ее передачи до хранения. Решения «Сименс Энергетики» включают в себя технологии производства как традиционной, так и возобновляемой энергии, включая газовые и паровые турбины, работающие на водороде гибридные электростанции, генераторы и трансформаторы. Более 50% портфеля продукции компании уже представлено декарбонизированными решениями. Владея мажоритарной долей акций компании «Сименс Гамеса Реньюэл Энерджи» (SGRE), «Сименс Энергетика» играет лидирующую роль на мировом рынке возобновляемой энергетики. Согласно оценкам, одна шестая всей производимой в мире электроэнергии вырабатывается с использованием технологий «Сименс Энергетики». Компания насчитывает более 90 тыс. сотрудников в 90 странах мира. По итогам 2020 финансового года оборот «Сименс Энергетики» составил около 29 млрд евро.

в 2019 финансовом году. А это 40% всего оборота.

Помимо этого, «Сименс Энергетика» планирует оптимизировать расходы на НИОКР с большим уклоном в сторону сервиса и технологий для устойчивого развития — двух ключевых драйверов роста в условиях трансформации энергетики.

Мы инвестируем в НИОКР около 1 млрд евро в год, а это немало. О значении этой области для «Сименс Энергетики» также говорят наличие у нас более 24 тысяч патентов и промышленных образцов и примерно 5 тысяч сотрудников, занятых в НИОКР. Мы также должны уделять больше внимания совместным разработкам с партнерами. Сейчас менее 5% наших расходов на НИОКР финансируются извне. Мне бы хотелось увеличить эту цифру.

**— Одним из направлений своего развития «Сименс Энергетика» объявила декарбонизацию мировой энергетической системы. Почему декарбонизация является приоритетом для вашей компании? Какой вклад намерена внести «Сименс Энергетика» в сокращение мировых выбросов и мировую борьбу с изменением климата?**

— Декарбонизация — это не модный тренд, а необходимость. Наша цель — наполнять жизнь энергией и одновременно помогать нашим заказчикам трансформировать энергетические системы. Мы движемся вперед и работаем над достижением к 2030 году углеродной нейтральности в нашей собственной операционной деятельности.

«Сименс Энергетика» занимает лидирующие позиции в сфере декарбонизации отрасли. Совокупно уже сегодня более 50% об-

Кристиан Брух на Франкфуртской бирже дает старт продажам акций «Сименс Энергетики»

**Б**лагодаря широкому портфелю предлагаемых компанией продуктов, решений и услуг «Сименс Энергетика» работает практически по всей энергетической цепочке: от производства энергии и ее передачи до хранения.

О трендах энергетической системы России и мира, перспективных направлениях и достижениях рассказал президент компании «Сименс Энергетика» Кристиан Брух.

**— С сентября на мировом рынке начала работать самостоятельная компания «Сименс Энергетика», выделившаяся из состава «Сименс АГ». Для Бруха, каковы будут приоритетные направления развития для «Сименс Энергетики»?**

— Этот год всему миру запомнится, возможно, как один из самых необычных. Мы научились работать в условиях пандемии, развивали бизнес, несмотря на ограничения, введенные в связи с вирусом Covid-19.

Но для меня и всех моих коллег 2020-й навсегда останется годом, когда мы стали независимой компанией «Сименс Энергетика». После выделения из «Сименс АГ» наша компания превратилась в самостоятельно-го игрока на рынке, полностью сосредоточенного на энергетике и работающего практически во всех сегментах энергетической цепи.

Сегодня в компании работает свыше 90 тысяч сотрудников более чем в 90 странах мира. По имеющимся подсчетам, около од-

ной шестой всей электроэнергии в мире производится с использованием оборудования и технологий «Сименс Энергетики».

Мы стали независимыми в период, когда энергетические системы по всему миру претерпевают фундаментальную трансформацию. Меняется бизнес-среда — меняемся и мы. Изменяется соотношение между ископаемыми видами топлива и возобновляемыми источниками энергии. В то же время свыше 850 миллионов человек по-прежнему не имеют доступа к электричеству.

По данным исследований, мировой спрос на производство электроэнергии к 2040 году вырастет более чем на 50%. Мы должны найти баланс между необходимостью обеспечить

надежное и доступное электроснабжение, с одной стороны, и стремлением к более устойчивому миру с точки зрения изменений климата — с другой.

Это один из самых больших вызовов, стоящих перед нами.

И «Сименс Энергетика», обладая широким портфелем продуктов, решений и технологий, способна как удовлетворять растущий мировой спрос на энергию, так и одновременно работать над сокращением выбросов парниковых газов. В совокупности это обеспечивает нам идеальные позиции для поддержки наших клиентов в процессе энергетической трансформации.

**— Если говорить об изменениях и трендах на энергетическом рынке, на каких его областях вы собираетесь сосредоточиться? Есть ли у вас стратегия или планы по освоению этих рынков?**

— Прежде всего, как я уже сказал, имея широкий портфель продуктов и решений, от генерации до возобновляемых источников энергии, мы способны решать самые трудные задачи, стоящие перед энергетическим рынком.

Как компания мы будем последовательно повышать эффективность нашей операционной деятельности. Для этого нам необходимо постоянно совершенствовать свою продукцию, чтобы соответствовать требованиям рынка. Ключевым направлением, обеспечивающим рост «Сименс Энергетики», должен стать сервисный бизнес. Он отличается высокой устойчивостью и основывается на большом парке установленного оборудования и долгосрочных сервисных контрактах, которые обеспечили компании оборот в размере 9,5 млрд евро



Производственный цех предприятия «Сименс Трансформаторы» в Воронеже

рота компаний приносят оборудование и решения, отвечающие принципам устойчивого развития. Совсем недавно мы объявили, что компания не будет больше участвовать в тендерах на оснащение новых электростанций, работающих исключительно на угле. С такими решениями, как гибридные электростанции и газовые турбины, способные работать на водороде, мы вносим свой вклад в трансформацию отрасли.

В Дубае на территории солнечной электростанции Mohammed bin Rashid Al Maktoum (MBR) мощностью 1 ГВт госкомпания DEWA и «Сименс Энергетика» ведут строительство первого на Ближнем Востоке электролизного завода. Он будет использовать солнечную энергию, произведенную станцией, для производства водорода. Электролизная установка включает в себя электролизер SLYZER 200. Его производ-

лями водорода в газовой топливной смеси — от 30—60% до 100% водорода.

Сейчас мы обсуждаем возможность реализации пилотных проектов с использованием водорода и в России. Я очень поддерживаю подобные начинания. Темой водородной энергетики я занимаюсь уже 25 лет и твердо убежден в его будущем. Тем не менее следуем открыто признать, что до сих пор не существует коммерческой

— Россия традиционно входит в число ключевых рынков для «Сименс Энергетики». Я могу с гордостью сказать, что мы являемся партнером России в реализации энергетических проектов вот уже почти 170 лет. Еще в далеком XIX веке компания «Сименс» строила в Москве первые электростанции, ставшие основой для масштабной электрификации русской промышленности. Я сам очень давно работаю с российскими партнерами, а также вхожу в правление Восточного комитета немецкой экономики и возглавляю Совет по устойчивому развитию.

«Сименс Энергетика» активно участвует в модернизации и развитии энергетической отрасли страны и развивает сотрудничество со всеми ключевыми российскими партнерами. Локализация производства оборудования и его сервисное обслуживание являются важной частью нашей стратегии. В России мы построили два производственно-технологических хаба «Сименс Технологии Газовых Турбин» под Санкт-Петербургом и «Сименс Трансформаторы» в Воронеже. И это только два примера из многих.

В общей сложности в России у нас работают свыше 800 человек. Это показывает нашу уверенность и стремление работать в России.

Среди приоритетных задач в России — продолжение развития локализации производства газовых турбин большой мощности на предприятии СТГТ. Сегодня уровень локализации газовой турбины SGT5-2000E составляет более 60%. В России на сегодняшний день установлено более 50 больших газовых турбин нашего производства. «Сименс Энергетики».

По нашим оценкам, примерно каждый десятый мегаватт на тепловых электростанциях РФ вырабатывается в ПГУ на базе газовых турбин «Сименс Энергетики». В будущем они потребуют замены. Наши надежные и эффективные газовые турбины могут быть использованы в проектах по модернизации энергомощностей. Сегодня мы работаем над строительством двух электростанций в Татарстане, это наши первые проекты генерального подряда «под ключ» в России.

Еще одна важная область нашего бизнеса в России — проекты в области передачи и распределения энергии. В Воронеже у нас работает завод «Сименс Трансформаторы», выпускающий в том числе трансформаторы с жидким диэлектриком MIDEL, которые в России больше никто не производит. В этом году планируется поставка четырех трансформаторов с этой инновационной жидкостью на подстанцию в Москве, которая находится в зоне особо охраняемой природной территории.

Мы развиваем партнерские отношения со многими российскими промышленными компаниями: в нефтегазовой отрасли, в секторе СПГ, реализующими проекты в рамках программы «отходы в энергию» и другими.

Как и многие другие страны, Россия стоит на пороге важнейшего этапа — энергетической трансформации. Уверен, что наши проверенные технологии и современные решения помогут российским компаниям стать еще эффективнее, конкурентоспособнее и экологичнее.

Евгений СТЕПАНОВ

**Среди приоритетных задач в России — продолжение развития локализации производства газовых турбин большой мощности на предприятии СТГТ. Сегодня уровень локализации газовой турбины SGT5-2000E составляет более 60%. В России на сегодняшний день установлено более 50 больших газовых турбин нашего производства. По нашим оценкам, примерно каждый десятый мегаватт на тепловых электростанциях РФ вырабатывается в ПГУ на базе газовых турбин «Сименс Энергетики».**

«Сименс Энергетика» также является ключевым игроком в ветроэнергетике — за счет того, что владеет мажоритарной долей «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи». В 2017 году «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» заключила несколько контрактов на поставку оборудования и оказание сервисных услуг для ветровых электростанций в России. Для того чтобы соответствовать высоким требованиям локализации, производство крупных узлов, в частности гондол для ветроустановок, было налажено в России.

Наше портфолио в области передачи энергии без использования элегаза, одного из крупнейших источников CO<sub>2</sub>, является одним из лучших на рынке. Как вы видите, «Сименс Энергетика» уже сегодня делает многое для устойчивого развития энергетического рынка. Однако всегда что-то можно делать лучше, поэтому наши инженеры ежедневно трудятся над поиском новых решений, которые сделают энергоснабжение еще более экологичным и устойчивым.

**— Популярность водородной энергетики растет во всем мире. Каковы, по вашему мнению, перспективы использования водорода? Планирует ли «Сименс Энергетика» использовать эту возможность?**

— Водородная энергетика — это очень важная тема. «Зеленый водород», или водород, получаемый из возобновляемых источников энергии, может помочь достичь цели по сохранению климата и поэтому является одним из драйверов энергетической трансформации. Он может использоваться в разных отраслях промышленности, на транспорте и в производстве тепловой и электрической энергии.

Сейчас мы предлагаем рынку самый мощный в мире ПЕМ-электролизер на протонообменных мембранных SLYZER 300. Один из них уже работает на сталелитейном предприятии Voestalpine в Линце, в Австрии. Успешная реализация проекта подтверждает, что технологии производства «зеленого» водорода применимы в промышленных масштабах.

ственная мощность — около 20 кг водорода в час. Предполагается, что после испытаний электролизер обеспечит водородной энергией транспорт на выставке Expo 2020 в Дубае, которая пройдет в следующем году. SLYZER будет интегрирован в общую цифровую систему управления Mindsphere, которая обеспечит энергией всю выставочную территорию площадью 4,3 кв. км и более 130 зданий.

Мы работаем над тем, чтобы к 2030 году все новые и действующие газовые турбины производства «Сименс Энергетики» могли использовать чистый водород. Уже сегодня в зависимости от класса наши турбины способны работать с самыми разными до-

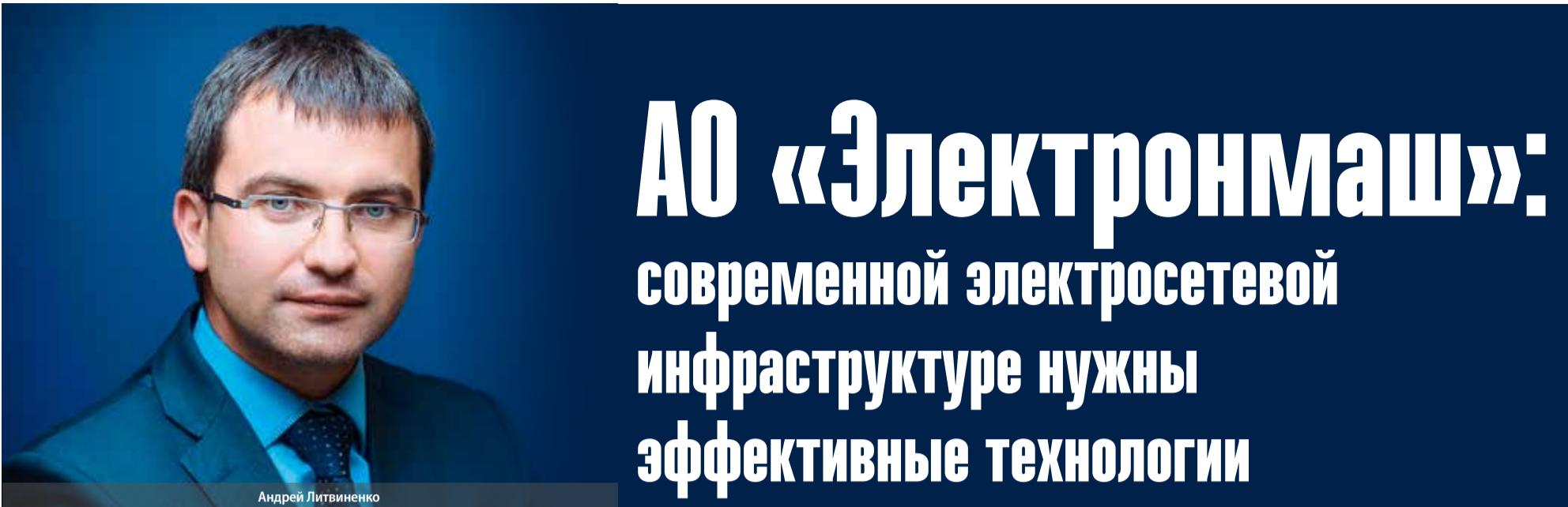
модели, которая поддерживала бы масштабное использование «зеленого» водорода. Вот почему необходимы промежуточные решения. Я думаю, в частности, о природном газе.

На мой взгляд, любая замена угля на газ в качестве топлива — хорошая мера, потому что она уже сегодня помогает снизить выбросы CO<sub>2</sub>. Но, в конечном итоге, важно, чтобы мы не остановились только на промежуточных решениях.

**— Какие проекты в настоящее время реализует «Сименс Энергетика» на российском рынке в сфере энергетики? Каковы дальнейшие планы «Сименс Энергетики» в России?**



Предприятие «Сименс Технологии Газовых Турбин» под Санкт-Петербургом



Андрей Литвиненко

# АО «Электронмаш»: современной электросетевой инфраструктуре нужны эффективные технологии

*Применение высокотехнологичных решений и цифровых технологий позволяет повысить конкурентоспособность компаний электросетевого и промышленного комплекса. О современных направлениях строительства и оснащения объектов электрических сетей, новых разработках, оборудовании и технике, применяемых в электросетевом комплексе, мы побеседовали с коммерческим директором АО «Электронмаш» Андреем Литвиненко.*

— **Андрей Владимирович, климатические условия в России очень разнообразные — от крайне низких температур до тропической жары. В то же время сфера государственных интересов снова сместилась на Север, в область экстремальных температур. Является ли это вызовом для производителей электрооборудования с точки зрения его технических характеристик? Окажут ли в итоге жесткие климатические условия негативное влияние на надежность энергосистем?**

— Действительно, принятая Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, а также планы по освоению минерально-сырьевых ресурсов на территории Восточной Сибири говорят о том, что в текущем десятилетии часть новых электросетевых объектов будет эксплуатироваться в очень холодной климатической зоне.

Мы как производитель видим это по количеству реализуемых нами проектов. Безусловно, опыт хозяйственной деятельности в условиях экстремальных климатических условий у нас в стране богатый. Но сейчас пришло время, когда наши заказчики могут себе позволить использование новых технических решений, которые предлагаем сейчас мы и многие другие лидеры электротехнического рынка.

По моему мнению, для надежной работы сетевого оборудования в тяжелых климатических условиях усилия производителей должны быть направлены, прежде всего, на применение технических решений, которые сведут к минимуму вероятность возникновения так называемых неустойчивых отказов. Этот тип отказов обычно вызывается случайными природными воздействиями и может самостоятельно прекратиться после отключения или изменения режима работы сетевого оборудования. Экстремальные климатические условия,

к сожалению, достаточно слабо предсказуемы и с большой вероятностью могут оказывать негативное влияние на надежность электросетевого оборудования и привести к существенному количеству случайных отказов. Но многих случайных отказов можно избежать, применяя специально разработанные конструктивные решения.

Таким образом, в силах производителей оборудования и его потребителей свести воздействие природных условий к минимуму за счет уменьшения времени воздействия негативных климатических условий и площади электросетевых объектов. На примере подстанций 110–220 кВ это означает применение архитектурных, аппаратных и компоновочных решений, которые нацелены на компактное размещение по возможности всего оборудования. Разве что кроме линий электропередачи внутри быстромонтируемых модульных зданий высокой заводской готовности.

Технологии для этого у нас существуют, они опробованы и применяются, например, при строительстве электросетевых объектов в плотной городской застройке. Естественно, должны использоваться и комплектующие с высокой элементной надежностью, так как цена уже устойчивого отказа в условиях Севера может быть фатальна.

Приведенный подход гарантированно повысит показатели непрерывности электроснабжения SAIDI и SAIFI за счет минимизации воздействия климатических условий на электрооборудование.

Безусловно, собственники электросетевых объектов — наши промышленные предприятия, не смогут повлиять на надежность сети за границей своей балансовой принадлежности, но будут уверены, что сделали все необходимое для бесперебойного электроснабжения своих потребителей в экстремальных климатических условиях.

— **Реализация крупных инфраструктурных проектов и развитие новых территорий неразрывно связаны с развитием электроэнергетики. Очевидно, что замена морально устаревшего оборудования пойдет по пути ретрофита и модернизации с применением наилучших доступных технологий либо нового строительства. Как вы считаете, какой из этих путей наиболее целесообразен и воспробован и в каком случае?**

— Если говорить о сетях единой национальной энергосистемы, то в соответствии с открытой статистикой, принятые программы обновления электросетевого комплекса действительно значительно уменьшили количество устаревшего оборудования и повысили надежность электроснабжения потребителей. Однако наши заказчики в большинстве своем представляют добывающий и перерабатывающий сектор промышленности и находятся с другой стороны от границы балансовой принадлежности. И в этом случае выбор между ретрофитом и новым строительством определяется спецификой производства и «зрелостью» самого объекта.

Логично, что для уже действующих предприятий с непрерывным производственным циклом путь модернизации оборудования и ретрофита, в широком смысле этого слова, предпочтительнее. Он позволяет выполнить

плановую замену отдельных элементов системы электроснабжения, предварительно перейдя на ремонтную схему. Ведь, как правило, новых площадей у них для этого нет. И если это подстанция глубокого ввода, то и сетевого маневра у них, в отличие от сетей, тоже не очень много. Да и само время пребывания на этой ремонтной схеме весьма ограничено. А иногда и связано с частичной остановкой технологических процессов, что также накладывает особые требования на сами технологии производства работ и используемое оборудование. Такие объекты всегда требуют от нас дополнительных инженерных разработок для организации бесшовной поэтапнойстыковки оборудования.

География новых инфраструктурных проектов и территорий такова, что вновь создаваемый промышленный объект обычно строится в чистом поле. В таких случаях, по нашему опыту, в абсолютном большинстве выполняется новое сетевое строительство с применением наилучших доступных технологий. При этом, как правило, это справедливо как для внутренней системы электроснабжения предприятия, так и для внешней сети, если существует возможность технологического присоединения к ЕНЭС.

Ретрофит внешних сетей в большинстве таких случаев тоже

обычно нецелесообразен, так как редко удовлетворяет требованиям по пропускной способности и надежности для новых мощных производств. Поэтому, решая начать новое строительство, заказчик старается минимизировать свои риски из-за отказов электрооборудования.

Цена недоотпуска электроэнергии в промышленном секторе слишком высока, а срок окупаемости инфраструктурных проектов не должен зависеть от надежности электросетевого оборудования. Ну а в суровых природных условиях и с жестким планом реализации проекта новое строительство еще и проще и быстрее, чем ретрофит.

Конечно, приведены далеко не все причины, почему новое строительство будет выбрано при освоении новых территорий и развитии инфраструктуры. Но главное, что отечественным производителям и нашей компании, накопившей за свое двадцатилетнее существование значительный опыт разработки оборудования, есть что предложить, для того чтобы электроснабжение новых объектов было надежным и соответствовало всем требованиям наших заказчиков.

— **Освоение и развитие новых территорий сопряжено с высокой динамикой роста электрической нагрузки. И не всегда строитель-**





**ство электрических сетей идет в ногу с растущими запросами потребителей. Какие, на ваш взгляд, принципы должны быть заложены в электрооборудование, чтобы обеспечить оптимальный сценарий сетевого строительства на новых объектах?**

— Действительно, если посмотреть на карту, то география новых проектов наших заказчиков определяет требования не только к энергетическому оборудованию, но и к динамике реализации всего проекта в целом. Любой инвестор заинтересован за минимально короткое время ввести объект в эксплуатацию, будучи ограниченным во времени строительства из-за естественных природных условий и условий оптимизации бизнеса.

Это становится возможным, когда большая часть строительно-монтажных и пусконаладочных работ вынесена на большую землю, то есть на нашу площадку завода-производителя, а непосредственно на объекте осуществляется только быстрый монтаж модулей, комплексная наладка и ввод в эксплуатацию. При таком подходе даже обучение персонала можно произвести во время контрольной сборки оборудования. Тем более что технологии и организация производства «Электронмаш» позволяют предоставить заказчику в этот период не только непосредственный доступ к оборудованию, но и специализированные обучающие программы, позволяющие к моменту завершения иметь подготовленный персонал для уверенной эксплуатации нового объекта.

В результате набор принципов, заложенных в современное электроэнергетическое оборудование, должен включать в себя мобильность, модульность, малообслуживаемость и высокую надежность.

Мобильность делает возможной транспортировку отдельных модулей, например, подстанционного оборудования, при помощи стандартного автомобильного транспорта, с перегрузками на водный транспорт и затем по автозимнику или даже при помощи вертолетов.

Модульность позволяет нам быстро монтировать отдельные модули, а используя широкую сеть модулей, масштабировать их по мощности или особенностям применения, если это необходимо.

Малообслуживаемость подразумевает отказ от постоянно обрабатывающего персонала и снижение выездов сервисного персонала за счет развитых инструментов диагностики, что снижает операционные затраты. При этом, безусловно, на первый план выходит наблюдаемость и управляемость такой подстанции.

Что касается оптимального сценария сетевого строительства, на мой взгляд, он также должен обеспечивать высокую динамику развития проекта. Редко когда заказчика к началу строительства ожидает готовое технологическое присоединение на 110 кВ. Поэтому на практике начинают со строительства собственной распределенной генерации. А уже далее рассматривают вопрос о целесообразности и возможности подключения к ЕНЭС, так как «де-факто» ЕНЭС является более «инерционной» составляющей в этом процессе.

Чтобы обеспечить высокую динамику развития проекта заказчика, мы как производитель тоже следуем упомянутым принципам при производстве своего оборудования. Наш подход к конструированию оборудования помогает не только в срок ввести объект в эксплуатацию, но и делает оптимальной стоимость владения, повышает надежность и помогает достичь многих других очевидных для заказчиков преимуществ.

**— Важным вопросом любого проекта в электроэнергетике на этапе его обоснования является минимизация капитальных и операционных расходов без ущерба качеству и надежности электроснабжения. И на первый взгляд, уменьшая одно, мы увеличиваем другое, и наоборот. Возможно одновременное уменьшение этих расходов? Какими качествами должно обладать оборудование электрических сетей, чтобы свести эти расходы к минимуму?**

— Капитальные и операционные расходы являются, безусловно, важными параметрами на этапе технико-экономического обоснования проектов наших заказчиков. В первом приближении, уменьшение площади энергообъекта ведет к росту его стоимости. С другой стороны, объект, меньший по площади, обычно требует меньшего обслуживания. Казалось бы, достаточно найти

точку пересечения графиков этих двух зависимостей и получить решение с наименьшими значениями капитальных и операционных расходов.

Однако если посмотреть шире, то постановка вопроса о минимальных CAPEX и OPEX не совсем корректна. С моей точки зрения, не стоит делать быстрые выводы на этапе ТЭО проекта по значениям капитальных и операционных расходов для выбора того или иного решения. Необходимо найти оптимальное соотношение этих расходов, такое, которое приведет к наилучшим финансовым результатам.

Иначе говоря, CAPEX и OPEX это всего лишь две переменных более сложной целевой функции, суть которой — это максимизация чистого приведенного дохода за фиксированный период планирования. Оборудование с найденным оптимальным набором параметров, выбранное по результату расчета этой функции, и должно привести инвестора к минимальному сроку окупаемости.

Методологически тут мы можем пойти по пути решения оптимизационной задачи, задав эмпирические зависимости CAPEX и OPEX от площади энергообъекта, граничные условия и другие параметры, в результате чего будет определен оптимальный состав оборудования, CAPEX и OPEX. Более простым в практических расчетах видится итеративный путь, когда для множества CAPEX и OPEX, рассчитанного для набора существующих аппаратных, архитектурных и компонентных решений энергообъекта, последовательно определяется значение чистого приведенного дохода, пока не будет достигнуто его максимальное значение.

При проработке проектов с нашими заказчиками мы используем обе методики по выбору параметров предлагаемого технического решения. Но главное, оно должно обладать, повторюсь, оптимальными, а не минимальными CAPEX и OPEX, что и приведет к минимальному сроку окупаемости проекта.

С точки зрения климатики, по нашему опыту, оптимальное решение обычно является компромиссным для умеренных климатических условий и имеет

высокое отношение капитальных затрат к операционным для энергообъектов, эксплуатируемых в экстремальных условиях. Говоря языком техники, это означает, что на Севере необходимо применять компактное оборудование, несмотря на доступность свободных площадей, позволяющее строить небольшие по площади надежные быстроразворачиваемые малообслуживаемые энергообъекты с высокой наблюдаемостью.

**— Энергосистема является живым организмом, цель которого — обеспечить надежное электроснабжение потребителей. Какие из современных технологий, доступных в электротехнической промышленности, могут наиболее успешно применяться для дополнительного повышения надежности и почему?**

— Пожалуй, именно непрерывность процессов производства и потребления электрической энергии и их непредсказуемость делает энергосистему действительно живой, смысл жизни которой — это надежное электроснабжение потребителей.

Ни для кого не секрет, что и в больших, и в малых системах электроснабжения, в том числе промышленных предприятий, регулярно наблюдаются проблемы слабых связей, дефицита мощности, высокой стоимости электроэнергии и сниженной надежности.

И в этой ситуации каждый из участников, как потребитель, так и поставщик электроэнергии, пытается на своем уровне применить современные технологии, доступные уже сейчас. Мы видим эти тренды в технических решениях наших заказчиков при совместной работе по пилотным инновационным проектам.

Одни уходят в режим построения дополнительных источников генерации, другие пытаются с помощью автоматики и применения цифровых технологий увеличить надежность сети. Некоторые стали задумываться и о неклассических, нетрадиционных технологиях, таких, как дополнительная генерация на возобновляемых источниках и применение сетевых накопителей с различными целями.

Таким образом, я бы хотел выделить две достаточно доступные

технологии для достижения целей повышения надежности, которые уже сейчас в различных формах начали опробовать наши заказчики — это использование распределенной генерации и распределенных интеллектуальных систем управления.

Наличие распределенной генерации в непосредственной близости от локальных потребителей существенно снижает зависимость от централизованных сетей и обеспечивает быстрый и независимый доступ к энергоресурсам. А также позволяет управлять собственными ресурсами в режиме снижения общих экономических затрат на увеличение подключенной мощности, что особенно важно для новых проектов.

Надо отметить, что распределенная генерация совместно с использованием сетевых накопителей энергии рассматривается сейчас как важнейшая составляющая тренда развития мировой энергетики. И в этом тренде применение интеллектуальных распределенных систем управления и систем накопления энергии решает проблемы мгновенных небалансов.

Отсюда и появляется возможность обеспечить устойчивость работы распределенной генерации, повысить КИУМ солнечной или ветровой станции, снизить топливную составляющую в стоимости электроэнергии или вы свободить мощность электросетевого оборудования.

Каждый из этих способов построения распределенных систем и применения СНЭ должен приводить к улучшению ситуации с надежностью электроснабжения и при этом приводить к улучшению окупаемости проекта.

Именно поэтому «Электронмаш» уделяет большое внимание инженерным решениям и подготовке технико-экономических обоснований, в которых выполняется расчет оптимальных параметров распределенной системы и ее компонентов, а также сценариев ее использования в привязке к конкретному объекту. Это позволяет заказчику получить от технологии именно тот эффект, который от него ожидается.

**Евгений ГЕРАСИМОВ**





# «Карта будущего»: почему странам придется играть по новым правилам?

2020-й год принес множество сюрпризов. У привычных гипотез, с которыми мы прожили последние 20 лет, неожиданно закончился срок годности, они, как модно сейчас говорить, обнулились. Примечательно, что именно сейчас мы входим в новое десятилетие — очень динамичное, необычное и непредсказуемое. Вопрос в том, как строить прогнозы в условиях, когда мир захлестнула череда полярных событий, и широко распространяются не только идеи и технологии, но и вирусы, а социальная связанность формируется так же быстро, как и распадается. Эксперты уверяют: пришло время написания новых правил и новых гипотез.

## Не просто холст

Весной, в разгар первой волны пандемии, Агентство стратегических инициатив решило посмотреть в будущее и пригласило ведущих российских футурологов сформировать «карту будущего», определив основные угрозы, вызовы и тренды до 2035 года.

В этой работе, длившейся более полугода, участвовали генеральный директор АНО «Платформа НТИ», спецпредставитель Президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития Дмитрий Песков, президент Ассоциации экспорта технологического суверенитета, доцент кафедры прикладного анализа международных проблем МГИМО Андрей Безруков и профессор практики Московской школы управления «Сколково» Павел Лукша.

Специалисты использовали как классические методики прогноза, так и метод форсайта, ранее успешно опробованный ими в проектах «Форсайт образования 2030» (2010 г.), «Форсайт Россия» (2012 г.), в разработках НТИ и других. «Карта будущего» была представлена в ноябре на форуме «Сильные идеи для нового времени».

«Мы рассматриваем эту карту как своего рода холст, на котором уже есть контуры возможного будущего. Дорисовать его и даже поменять сюжет мы можем все вместе, — уверен Павел Лукша. — В процессе работы у нас родилась идея посмотреть на глобальную карту через призму классической географической карты и того, как разные регионы будут выбирать некоторую специализацию и взаимодействовать между собой».

## Переменами движут эмоции

Карта состоит из трех больших слоев.

Первый слой — geopolitika, а именно geopolитические трансформации, новая роль мировых держав, изменение отношений между ними. Например, на карте есть давно ожидаемое событие, предсказанное футурологами за год, — начало новой холодной войны между Китаем и США.

Второй слой — экономика и технологии. Эксперты отмечают, что первые ростки цифровой трансформации, автоматизации и перехода к Индустрии 4.0, были заложены в 2010 годы. В течение следующего десятилетия эта масштабная трансформация продолжится.

Третий слой — социальная сфера и культура, включая изменение способов общественной организации, появление новых смыслов и идей, объединяющих людей, и запуск вокруг всего этого новых политических форм.

«За каждым из слоев стоит свой смысл, свое движение. Это, по сути, такая спираль развития, которая между ключевыми человеческими эмоциями разворачивается в мировом масштабе, — комментирует Павел Лукша. — Геополитика, в основном, движется эмоцией «Страх». Речь идет о страхе элит за свое будущее, за свою позицию. В экономике определяющей является эмоция «Комфорт», это стремление к благополучию со стороны пользователей и бизнеса. Культура и социалка двигаются эмоцией «Надежда», неким желанием чего-то иного, шансом на мечту».

Между тремя слоями происходит игра, которую футурологи увидели как ряд разворачивающихся историй. Большая часть

из них происходит в geopolитическом слое, где прослеживается изменение повестки, переход от преимущественно евроатлантического мира к многополярному, появление больших макрорегиональных блоков, которые эксперты называют островами. А также — изменение в технологической и экономической политике, связанное с активной цифровизацией, трансформацией роли человека труда. Вероятно, в 20-е годы общество будет серьезно обеспокоено появлением новых форм неравенства, что станет причиной социальных напряжений, которые авторы карты идентифицируют как «новый 1968 год».

«По сути, это коллективное заявление от групп, которые не выигрывают в этих процессах, о том, что мир должен стать более справедливым. Первые признаки этого мы увидели в протестах, которые проходили в США нынешним летом. Такое развитие событий мы предугадали заранее, назвав его «праздником непослушания». Однако очевидно, что это заявка на более масштабную повестку, повестку больших изменений», — отметил Павел Лукша.

## Циферблат нового времени

Эксперты решили посмотреть на «карту будущего» глубже, через призму сценариев, к которым она ведет. В этой связи, футурологами был создан инструмент «циферблат нового времени», позволяющий определить, как предполагаемые события будущего могут влиять на мировую стабильность и глобальный порядок, то есть будут ли они способствовать консолидации в мировом масштабе или наоборот, спровоцируют разобщение и конфликты.



Павел Лукша

Например, на карте в первой половине 20-х годов есть событие, которое рассматривается как возможность, оно имеет низкую вероятность, но очень высокие последствия — это распад Европейского союза и конец еврозоны.

«Никто не хочет реализации этой ситуации, но если напряжение между странами ЕС будет расти, а их взгляды на будущее будут сильно противоположными, то предполагаемое событие наступит и приведет к масштабным негативным последствиям и для Евросоюза, и для всего мира».

Поэтому распад Евросоюза на нашем «циферблете» мы помещаем в угол, который связан с падением мировой экономики и ростом нестабильности, — комментирует Павел Лукша. — Вместе с тем, есть событие другого типа из зоны экономики, связанное с масштабным распространением контрактов полного жизненного цикла для инфраструктуры и крупного оборудования. Такие контракты важны, поскольку, с одной стороны, они способствуют стабильности, с другой — росту экономики».

## Сценария четыре, но выбора нет

«Если раньше мировая экономика и политика развивались по понятным, в основном, последовательным сценариям, то сейчас мы видим совершение удивительный феномен, когда порой противоположные сценарии, начинают реализовываться одновременно. В ближайшие 10 лет, по нашим оценкам, будут разворачиваться сразу четыре сценария, разные по своему смыслу и задачам», — говорит Дмитрий Песков.

**Первый сценарий** называется «**Новый левый национализм**». 2020-е, считают футурологи, очень сильно повторяют сценарий 1920-х, когда процветал национал-социализм. Есть вероятность, что произойдет ряд событий, которые приведут к появлению во многих странах мира нового левого национализма.

«Левый национализм — это когда у вас есть абсолютный паритет национального, и звучат лозунги, например, «America is first», «Индия важнее всего», или «Китай важнее всего». С другой стороны, это требование социальной справедливости, «левой» повестки. Интересный факт: в США на прошедших выборах в Конгресс выиграли кандидаты, выдвинувшие повестку медицинского обеспечения для всех. Это классическая «левая» повестка.



Дмитрий Песков

Реализация такого сценария может иметь неприятные последствия, которых, как нам кажется, нужно постараться максимально избежать в России. А именно — появление новой кастовости с опорой на генотип и образ жизни», — отметил Дмитрий Песков.

**Второй сценарий** — «**Период полураспада**», предполагает распад сложившихся социальных феноменов и институтов по различным причинам. В том числе из-за психологической травмы карантина, краха «пузырей» городской экономики, продовольственного кризиса, новой холодной войны, праздника непослушания. К тому же, после завершения пандемии мы можем стать свидетелями охоты на «ведьм» в биотехе.

**Третий сценарий** — «**Острова**». Массовая национализация экономик приводит к тому, что каждая

## ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Футурологи подчеркивают, что данная концепция не является предсказанием или прогнозом, а представляет собой инструмент для анализа и принятия решений. Осуществление тех или иных сценариев зависит прежде всего от принятых политических и экономических шагов и эффективности их реализации. Упреждающие ответы на угрозы и опережающая адаптация к изменениям в мире понизят вероятность худших сценариев, а показателем эффективности «Карт будущего» будет то, что наиболее негативные прогнозы попросту не сбудутся.

крупная страна считает, что у нее должно быть все свое. И она готова отгородиться от остальных, построив свой «остров», аргументируя это тем, что плотная социальная связность сегодня ведет к невероятно высокому уровню рисков. Раньше у санкций, которые одна сторона накладывает на другую, было мало адресатов — Иран, Северная Корея. В 2010 году этот список пополнила Россия.

«Нашей стране повезло — мы получили прививку, и у нас эта «болезнь» протекает в наиболее легкой форме из возможных. К тому же, Россия начала заниматься импортозамещением гораздо раньше, чем многие другие — считает эксперт. — Сейчас же страны начинают «быть» друг друга санкциями в массовом порядке, не особо понимая, что в действительности происходит. И мы видим в этом сценарии релокализацию производства критических товаров. В первую очередь, еды, лекарств. Оказалось, что как только наступает тяжелая ситуация, страны не готовы соблюдать никакие обязательства, в том числе союзнические».

**Четвертый сценарий — «Зеленый посткапитализм».** Базовая повестка, с которой западный мир входил в 2020-е, никуда не делась, как, впрочем, и не решилась проблема климатических изменений. При этом новая «левая» повестка, так или иначе, приводит к появлению модели посткапитализма, основанной на контрактах полного жизненного цикла, цифровых социальных гарантиях граждан, базовом безусловном доходе. И вместе с тем, с зеленым сценарием, когда углеродный след практически полностью пронизывает социальную и политическую «ткань».

## Гонка в лучший мир

«Сегодня мы переживаем кризис, подобный тому, который был 100 лет назад, когда происходили технологический перелом, борьба великих держав и социальная революция. Причем эти элементы актуальны и сейчас, — говорит Андрей Безруков. — В 2020 году реакцией на вызовы стала борьба с ними. В частности, государства практически в ручном режиме начали заниматься социальными и экономическими вопросами, руководствуясь главной целью — выжить».

Ввиду кризиса американо-китайских, российско-американских отношений и непонимания Евросоюзом своего дальнейшего пути, борьба между государствами усиливается, а затем начнется гонка стран в новый мир.

Сильные государства понимают, что сейчас нужно инвестировать в актуальные направления и пытаться занять лучшее место в мире. Однако нюанс в том, что ни одно другое государство, кроме Китая и США, не способно сделать это в одиночку. Как результат — появляются центры или техно-экономические блоки, идет концентрация сил между несколькими блоками глобального масштаба.

«Цикл, который сейчас происходит, это не просто когда государство начинает аккумулировать свои силы и контролировать все происходящее. Это кризис элит и той системы, которая была выстроена прежде.

Это кризис социальной справедливости виду того, что обостряется социальное неравенство, — комментирует Андрей Безруков. — В результате в мире будущего появятся большие техно-экономические блоки, которые занимают значимую долю рынка. Пока таких блока два: это Китай и США. Эти блоки будут иметь все необходимое для выживания: ресурсы, технологии, свой эмиссионный центр и свою философию развития.

Справедливо встает вопрос: что делать остальным государствам — России, Бразилии, Индии, Евросоюзу, Японии — тем, которые не могут иметь все эти элементы, необходимые для выживания в нашем бурном мире? Они тоже начнут объединяться, и, вполне возможно, на открытых



Андрей Безруков

платформах будет выстраиваться какой-то конкурент Китаю или США, нежелающий попасть под их влияние. С другой стороны, есть серая межблочная зона, которая проходит по всему югу Европы, доходит до Ближнего Востока и уходит в Африку.

Это не просто межблочная зона, это зона нестабильности, очень жесткого социального конфликта, вопиющего неравенства и климатического кризиса. Каждое из государств, находящихся в этой зоне, пытается бороться за выживание».

## Время серьезных решений

Давайте посмотрим на примере конкретных стран, чем, возможно, будут примечательны 2020-е.

Так, **Северную Америку** ждет десятилетний кризис и внутренняя перестройка, из которой США, скорее всего, выйдут с новыми левоцентристскими элитами, новой экономикой, ориентированной на другую, более зеленую промышленность. При этом Южная Америка, вероятно, станет экономическим придатком, куда перейдет старая экономика.

**Китай** явно претендует на то, чтобы стать альтернативным центром мира. Уже сейчас правительство КНР акцентирует внимание на том, чтобы по всем технологическим параметрам выйти на уровень США и обогнать их. Не секрет, что КНР направляет большие инвестиции в экологию, массовое производство продуктов питания, в то же время выстраивает собственное экономическое пространство, что вызывает ответную реакцию других крупных держав. Прежде всего, Индии.

«Мы увидим конкуренцию между Китаем и Индией на всем пространстве: от Индонезии, или даже от Австралии до Ближнего Востока. Это будет конкуренция за доминирование в торговых путях, за ресурсы, — комментируют футурологи. — США же считают Китай, Индию и другие страны своими конкурентами, поэтому все больше обосновываются и отгораживаются. Более того, они полагают, что этих конкурентов нужно стравливать между собой, топить и, главное, надо сделать так, чтобы конкуренты не отвлекались на свое экономическое развитие, а условно воевали войны вокруг себя».

**Европа** оказалась в интересной ситуации: она потеряла смыслы и должна найти себя. Период интеграции закончился, и Европа должна ответить на два важных вопроса: с кем она теперь, и что будет делать внутри своих стран. Вполне возможно, что в политическом плане Европа вернется к традиционным взглядам: север Европы — к социал-демократии, юг — к консервативным республиканским ценностям.

Эксперты считают, что логичным был бы альянс Европы с Россией — он очень комплиментарен, и позволит Европе стать частью большого блока, который вполне сможет конкурировать и с США, и с Китаем.

**Африка** — взрывной континент, где взрывной экономический и демографический

На основе форсайта эксперты определили **семь вызовов 20-х годов для России**, как для глобального игрока. Это значит, нам предстоит найти ответ на следующие вопросы:

**1. Как Россия сможет активировать и преумножить свой природный капитал за счет лидерства в самостоятельной зеленой повестке дня, включая**

- вхождение в рынки, связанные с углеродным следом;
- нахождение «ассиметричных» технологических ответов для проблемы ускорения климатических изменений из-за таяния вечной мерзлоты (до 65% территории России);
- запуск сектора регенеративной (восстановительной) экономики.

**2. Как и с кем Россия выстроит свой глобальный технологический блок на 500 миллионов человек?****3. «Экспортный пакет»-1:**

Как Россия сможет накормить растущее 8-миллиардное население планеты, одновременно сделав сельское хозяйство основой своего развития и ключевым заказчиком высокотехнологичных решений?

**4. «Экспортный пакет»-2:**

Как Россия обеспечит мировую потребность в чистой энергии, развивая водородную и возобновляемую энергетику?

**5. «Экспортный пакет»-3:**

Как Россия распакует потенциал «умных» транспортных коридоров, включая СМП и Евразийский Квантовый Путь?

**6. «Экспортный пакет»-4 (с опорой на три предыдущих):**

Как Россия может стать экспортером глобальной безопасности, включая цифровой, технологический и образовательный суверенитет?

**7. Как Россия сможет активировать собственный и глобальный человеческий потенциал для достижения этих целей, чтобы сделать повестку развития не элитарной, а общественной — за счет построения новой образовательно-карьерной системы на принципах справедливости и массовой уникальности?**

рост, и взрывное же развитие государств, которые во многом еще племенные. В 20-х для всей Африки, кроме северной части страны, которая уже фактически стала фабрикой для Европы, может встать вопрос границ и принадлежности ресурсов. А сама она станет центром соперничества между США, Индией и Китаем за то, к кому принадлежат логистические выходы из континента, порты и месторождения. На фоне этого Африка будет сильно развиваться.

**России** придется принимать серьезные решения: каким образом мы нарастим свою критическую массу, чтобы конкурировать с этими большими техно-экономическими блоками. С кем мы должны входить в альянсы, и как можем избежать «пожара», который будет проходить по югу Европы.

Футурологи уверяют: у нас есть шанс остаться выше конфликтов, дать себе возможность посмотреть на них издалека и стать производителем самого главного — того, что будет нужно следующему миру.

«Хотя мы видим некое разделение мира, это не значит, что он превращается в набор крепостей. Мы не переходим к новому Средневековью, когда державы находятся в постоянном напряжении, — отмечает Павел Лук-

ша. — Речь, на мой взгляд, идет о следующем этапе реинтеграции мира.

Сейчас мы переходим на другой этап, в котором появляется несколько полноценных повесток развития мира. Например, Китай, выстраивая свою национальную политику, будет ориентироваться на то, чтобы выжить. Причем ему придется переосмыслить свою политику и понять, чем же он может заинтересовать мир. Если в последние десятилетия ставка делалась на китайские инвестиции и присоединение игроков к китайской экономике, сейчас эти аспекты не очень вдохновляют элиты других стран.

Мы считаем, что Китай может предложить некоторую повестку, которая станет объединяющей, и в каком-то смысле взять на себя роль, которую играл Советский Союз в XX веке. То есть стать носителем социал-демократической, коммунистической повестки, но на основаниях гораздо более близких КНР, а именно идеи общества великой гармонии, гармонии человека с социальными системами, государством и природой. Китай уже дает соответствующие посылы миру, в том числе пытаясь стать мировым экологическим лидером».

Елена ВОСКАНЯН



# Тарифообразование в России: нужны радикальные шаги

*Тарифное регулирование в электроэнергетике обсуждается на площадке Комитета Государственной Думы по энергетике с завидной регулярностью. Судите сами: только за три прошедших года депутаты обращались к этой теме в том или ином виде шесть раз, последний — в феврале нынешнего года. Причина, по словам руководителя Комитета Павла Завального, очевидна: тарифное регулирование остается одним из наиболее острых вопросов развития отрасли. Почему так сложно устранить этот «камень преткновения», эксперты разбирались в ходе круглого стола.*

Откладывать решения больше нельзя



Павел Завальный

В электроэнергетике накопилось очень много проблем, уверен Павел Завальный. В их числе: перекрестное субсидирование населения в тарифах на передачу электроэнергии, рост субсидирования потребителей со стороны генерации в рамках регулируемых договоров на оптовом рынке. Кроме того, парламентарий напомнил об уменьшении рыночного сектора на оптовом рынке, отсутствии конкуренции на розничных рынках электроэнергии, увеличении доли регулируемых механизмов, таких, как ДПМ и разного рода надбавок.

«Хотя в этом направлении ведется большая работа, мы видим, что все принимаемые в течение последних лет решения и нормативные акты фактически не помогают упорядочить систему тарифообразования в электроэнергетике. Наоборот, делают ее все более сложной и непрозрачной. Мы убеждены: нужны радикальные шаги, необходимо принципиально менять подход», — заявил парламентарий.

По его мнению, одной из самых сложных и тяжело решаемых проблем в электроэнергетике является проблематика перекрестного субсидирования, которое, ко всему прочему, сдерживает развитие промышленности. Согласно

озвученным данным, ежегодно инвестиции в стране уменьшаются более чем на 50 миллиардов рублей. Эксперты утверждают: перекрестка влечет за собой снижение ВВП страны на 2%–2,5% и промышленного производства на 1,25–2,5% в год.

«Ценовое неравенство тарифов на услуги по передаче электрической энергии между потребителями магистрального и распределительного сетевых комплексов создает некорректные ценовые сигналы. Вынуждает крупных потребителей строить собственную генерацию, переходить на подключение с распределительных сетей к магистральным, чтобы снизить затраты и избавиться от социальной нагрузки», — говорит Павел Завальный. — В результате этих действий изменяется экономический баланс в электросетевом комплексе. Это отрицательно оказывается на развитии малого и среднего бизнеса, поскольку бремя дополнительных затрат на содержание региональной сетевой инфраструктуры ложится на оставшихся потребителей.

Стоимость электроэнергии для «прочих потребителей» — малого и среднего бизнеса, сельхозпроизводителей, бюджетных организаций — в средней полосе России достигает 10 рублей за киловатт-час. Дальнейшее затягивание принятия радикальных решений в отношении перекрестки, особенно на фоне экономического кризиса, связанного с пандемией, будет все больше тормозить развитие экономики России».

Подход должен быть справедливым

Учитывая, что проблематика перекрестного субсидирования является одной из вечных проблем энергетики, она не то, что не теряет своей актуальности, а, наоборот, только усиливается. Говорить о быстрой ликвидации перекрестки сегодня не приходится.

Однако искать выход в любом случае нужно.

Вот и Комитет считает наиболее целесообразным подумать о справедливом распределении перекрестки на все категории потребителей (за исключением населения и приравненных к нему категорий) независимо от их присоединения к магистральным или распределительным электрическим сетям, с дифференциацией тарифа на услуги по передаче электроэнергии по единой общероссийской электрической сети в зависимости от категории потребителей.

При этом количество групп потребителей, приравненных к категории населения, нужно сократить. Радикальным решением

Согласно озвученным данным, ежегодно инвестиции в стране уменьшаются более чем на 50 миллиардов рублей. Эксперты утверждают: перекрестка влечет за собой снижение ВВП страны на 2%–2,5% и промышленного производства на 1,25–2,5% в год.

может стать перенос перекрестного субсидирования населения на оптовый рынок.

Кроме того, Комитет полагает, что рациональным шагом будет установление дифференцированных тарифов для населения в зависимости от объемов потребления. Это позволит стимулировать энергосбережение, снизит нагрузку на бюджет в части возмещения предоставляемых льгот по оплате электроэнергии. А также позволит создать базу для снижения перекрестного субсидирования в будущем.

«Важно отметить, что на социально незащищенные слои населения изменение порядка оплаты за электроэнергию не повлияет, — заверил Павел Завальный. — Связанная с увеличением платежей за электроэнергию нагрузка при-

дется на обеспеченные слои населения со сверхнормативным электропотреблением».

Нужен комплекс мер

А вот Министерство энергетики РФ считает, что решение обозначенной проблемы возможно только в том случае, если будет принят комплекс мер. В частности, как отметил заместитель главы ведомства Юрий Маневич, не обойтись без уменьшения числа потребителей, приравненных к населению, и более эффективной адресной поддержки малоимущих и социально защищаемых категорий потребителей.

Кроме того, нужно постепенно снижать объем перекрестного субсидирования, обеспечить прозрачность и справедливость распределения нагрузки от него между категориями бизнеса.

«Еще один важный для отрасли вопрос касается формирования долгосрочных тарифов.

В этой связи видим необходимость обеспечения обязательного перехода к установлению цен на услуги по передаче электроэнергии только в форме долгосрочных тарифов. С возможностью заклю-



Юрий Маневич

чения сетевыми организациями и регионами Российской Федерации соглашений об условиях осуществления регулируемых видов деятельности, — комментирует замминистра. — Важно на зако-



Сергей Лебедев

нередко обусловлено длительным и систематическим накоплением нерешенных проблем.

Спикер заметил, что производство электроэнергии самостоятельно в отдельных случаях становится выгоднее ее покупки на оптовом рынке, и рост интереса к собственной генерации вполне понятен. В частности, причинами происходящего являются перекрестное субсидирования в сетевой составляющей и нерыночные надбавки оптовой цены на электроэнергию.

«Помимо этого, перекрестное субсидирование приводит к необоснованной разнице в тарифах между регионами. Так, в соседних регионах могут быть различные тарифы для одинаковых групп потребителей. Это еще один искусственный стимул для размещения производственных сил и, как следствие, экономического развития субъекта РФ, напрямую влияющего на его конкурентоспособность», — заметил Сергей Лебедев.

В этой части переход на эталонный принцип определения сетевой выручки и решение проблемы перекрестки, полагает он, должны естественным образом снизить имеющуюся межрегиональную дифференциацию. Причем наиболее эффективным способом снижения размера перекрестного субсидирования, по мнению эксперта, является максимальная адресность предоставления субсидии. Инструментом могло бы стать установление дифференцированных по объему потребления тарифов. Начать можно с определения pilotных регионов — тех, где уровень перекрестного субсидирования превышает или близок к своему предельному значению.

«Еще один важный аспект — реализация инициативы ФАС России по переводу регуляторных решений на цифровые рельсы. Помимо повышения качества, прозрачности и, что немаловажно, своевременности принимаемых тарифных решений, наличие «оцифрованного» регулирования позволит перейти к формированию и реализации выверенной долгосрочной тарифной политики на новой цифровой платформе», — подчеркнул спикер.

Вывести за пределы системы ценообразования

Вопрос определения масштаба перекрестного субсидирования и установления справедливых сетевых тарифов назрел достаточно давно, подтвердила председатель правления Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний

**Наталья Невмержицкая.** Да, дифференциация сетевых тарифов должна быть, но она должна разумно отражать реальные издержки.

«Что касается принципов распределения расходов по классам напряжения. Мы давно предлагаем сократить масштаб переноса затрат с высших классов напряжения на низшие. При этом считать капитальные затраты по месту их возникновения, исходя из реальной стоимости, а не по условным единицам. И конечно, необходимо учитывать фактическую загрузку сетевого оборудования. Если под-



Наталья Невмержицкая

станции стоят незагруженными, то это надо учитывать, — заявила Наталья Невмержицкая. — При этом операционные расходы предлагаем распределять по классам напряжения или пропорционально полезному отпуску. Или по фактической мощности без переноса затрат с высших классов напряжения на низшие».

Представитель Ассоциации заметила: при обсуждении идеи

перехода на максимальную мощность как базис оплаты услуг по передаче необходимо учитывать коэффициент совмещения максимумов нагрузки. Дело в том, что у многих мелких распределенных потребителей этот коэффициент высокий, они не используют свое оборудование на полную мощность одновременно. А их совокупный максимум потребления может быть меньше максимума единичного крупного потребителя. И такие потребители являются благом для энергосистемы, так как обеспечивают сглаживание профиля и не требуют поддержания больших локальных резервов.

Касательно проблемы перекрестного субсидирования Наталья Невмержицкая считает, что для ее решения, в первую очередь, нужно переработать методологию формирования сетевого тарифа. Это позволит понять объективную величину субсидирования. После этого надо вынести перекрестку за пределы системы ценообразования — она не должна быть ни в сетевом тарифе, ни на оптовом рынке.

«Необходимо создать механизм условного неналогового сбора для ее компенсации. Кроме того, давно стоит вопрос о справедливости субсидирования тех потребителей, кто достаточно состоятелен, чтобы позволить себе дорогую недвижимость, и потому предложения о дифференциации тарифа для населения по объему потребления необходимо продвигать более активно, тем более что есть по-

ложительный опыт применения такого вида тарифов», — резюмировала Председатель правления Ассоциации ГП и ЭСК.

### Вопрос, который актуален для всех регионов

На еще одном важном аспекте — альтернативных возможностях снижения стоимости реализации программы по интеллектуальным системам учета акцентировал внимание **заместитель генерального директора по экономике АО «АтомЭнергоСбыт» Артем Михайлов**.

Он заявил, что представляемая



Артем Михайлов

им организация считает недопустимым снижение функциональности ИСУ. Реализуемые системы должны отвечать не только на существующие вызовы, но и на вызовы будущего, которые появляются в связи с активным развитием технологий.

«Считаем необходимым внесение изменений в законода-

тельство для реализации комплексного подхода в построении интеллектуальных систем учета. Это позволит сократить общую стоимость работ, повысить эффективность внедрения за счет выявления безучетного потребления и снижения затрат на общедомовые нужды», — уточнил спикер.

Участники дискуссии согласились с тем, что вопрос перехода на интеллектуальные технологии учета электроэнергии сегодня актуален для всех регионов страны.

### От рекомендаций — к действиям

Стоит отметить, что предложения, прозвучавшие на круглом столе, войдут в рекомендации Комитета в адрес Правительства РФ. По мнению депутатов, одной из главных целей сегодня является наведение порядка в тарифообразовании, повышение прозрачности, обоснованности и справедливости тарифов, создание интегрированного конкурентного оптово-розничного рынка электроэнергии.

Вместе с тем, правильным с точки зрения рыночного ценообразования члены Комитета считают введение так называемого двухстакочного тарифа, включающего в себя плату за мощность и плату за фактическое потребление электрической энергии. Это соответствует существующей модели оптового рынка электроэнергии. Плата за мощность покроет условно-постоянные и инвестиционные затраты в сетевом

комплексе, включая льготное технологическое присоединение, плата за потребление — переменные затраты.

Павел Завальный уточнил: применение платы за мощность и платы за фактическое потребление электроэнергии должно касаться только промышленных потребителей. Стоимость электроэнергии для населения и приравненных к нему категорий сегодня регулируется и субсидируется за счет других потребителей. Поэтому оптимальный выбор ценообразования для них — тарифное меню с разной стоимостью в зависимости от времени суток в сочетании с дифференциацией от объема потребления.

Парламентарий подчеркнул: данное предложение отличается от существующих в настоящее время двухстакочных тарифов, когда оплачивается отдельно ставка за содержание сетей и ставка за потери в сетях, при этом ставка за потери обычно включается поставщиком в цену электроэнергии.

Для ускорения обсуждения острых вопросов и принятия конкретных решений глава Комитета предложил отдельно направить соответствующие предложения в адрес правительственной комиссии по развитию электроэнергетики и нового вице-премьера Правительства РФ Александра Новака.

**Алена БЕХМЕТЬЕВА**



МФЭС

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

23 – 25 ДЕКАБРЯ 2020

Москва, ВДНХ, 57 павильон



РОССЕТИ

При поддержке



РОССЕТИ

Организатор

ЗАО  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ»

Оператор

Grata<sub>adv</sub>

expoelectroseti.ru

vk.com/electrosetiforum

facebook.com/forumelectroseti

instagram.com/expoelectroseti

# Новая мобильность

## Зеленый транспорт: будущее за электромобилями?

*Отрасль зеленого транспорта динамично развивается. Аналитики уверяют, что это только начало. Ведь сегодня многие страны акцентируют внимание на экономических и технологических предпосылках перехода на более современные и, что немаловажно, экологичные виды транспорта. О работе, которая ведется государствами в данном направлении, эксперты говорили в рамках тематической сессии INNOPROM online.*

Для нас это тема не новая



Дина Акпанбаева

**Дина Акпанбаева, заместитель директора департамента промышленной политики ЕЭК:**

«Правительства России, Казахстана, Белоруссии, Киргизии и Армении поддерживают переход на новые виды топлива в транспортной сфере и предпринимают необходимые шаги для развития рынка зеленых автомобилей. Участвует в данной работе Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК), ориентированная на то, чтобы функционирование зеленой экономики

входило в число стратегически важных направлений перечисленных стран. На сегодняшний день у нас есть Стратегия развития евразийской экономической интеграции до 2025 года, куда включены все вопросы, касающиеся зеленой экономики.

Для нас это тема не новая. Еще в 2015 году мы разработали план стимулирования производства и использования электромобилей, он действовал в течение двух лет. Затем, с 2017 по 2020 год, действовал наш второй план, принятый на уровне глав правительства. В этом документе акцент был сделан на рассмотрении возможности предоставления бесплатного проезда по платным дорогам владельцам электрокаров, а также на льготы и освобождения от пошлин на комплектующие для зеленых автомобилей. Давайте посмотрим на примерах, что удалось сделать в некоторых странах.

В Армении принят закон об освобождении от уплаты от НДС импортеров колесных транспортных средств с электрическим двигателем. Республика Беларусь сделала упор на создание разветвленной сети для зарядки электротранспорта. В Казахстане зарегистрировано около 960 электромобилей, построены электrozаправочные станции, для госнужд закуплены электробусы.

В Российской Федерации правительством утверждена субсидия в размере 25% при покупке электромобилей отечественного производства (здесь нужно уточнить, что только в конце ноября 2020 года появилась информация о разработке в России первого полноценного электромобиля, готового к серийному производству, то есть пока данная мера не играла никакой роли, — Прим. авт.)

Кроме того, Министерство промышленности и торговли РФ разработало проект о внесении изменений в технический регламент

Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств. Речь идет об обновлении этих требований в отношении автомобилей с электрическими двигателями.

Сегодня работа в данном направлении продолжается, мы разработали план до 2025 года, включив в него еще два вида транспорта, учитывая потребности стран. Так, в 2019 году в ходе встречи с министром промышленности и торговли РФ Президент Владимир Путин акцентировал внимание на том, что необходимо более активно и продуктивно поддерживать автотехнику на газомоторном топливе. В результате, по инициативе России, этот вид транспорта включен в план поддержки ЕЭК.

А вот в Казахстане упор сделан на автомобили с гибридными силовыми установками. Местное правительство отмечает, что такие транспортные средства потребляют меньше топлива и являются более безвредными для экологии, чем обычные автомобили. К тому же они могут «отключаться» в пробках, что является несомненным плюсом.

Таким образом, наш новый план направлен на то, чтобы поддерживать и стимулировать производство инновационных транспортных средств. Речь о таких мерах поддержки, как установление льготного налогообложения для производителей, субсидирование процентной ставки по кредиту и предоставление грантов на разработку и производство. Конечно, потребитель сам решает, насколько удобны в использовании такие транспортные средства и нужны ли они. Не секрет, что именно от покупательской способности во многом зависят производственные показатели, поэтому для покупателей предусматривается отмена транспортного налога и утилизационного сбора. Кстати, в Белоруссии уже действуют эти меры.

Также в плане упомянуты такие мероприятия, как предоставление владельцем зеленых видов транспорта права пользования бесплатными парковочными местами, оснащенными зарядными устройствами электромобилей, и предоставление права бесплатного проезда по платным дорогам. Последний аспект пока не согласован, по нему идут дискуссии. Стоит

уточнить, что мероприятия, отраженные в данном плане, не могут быть применены во всех странах одновременно, но каждая может выбрать приоритетные для нее векторы».

**Приоритеты в разрезе конкурентных преимуществ**



Андрей Кузнецов

**Андрей Кузнецов, директор по развитию дивизиона «Легкие коммерческие автомобили» Группы ГАЗ:**

«Мы наблюдаем существенные изменения структуры применяемых в автомобилях технологий. Основным драйвером на наш взгляд, сейчас является экология, на первый план вышли задачи по снижению вредных выбросов и шума. В связи с этим наблюдается переход на новые виды топлива. Многие государства с бензина и дизеля переходят на газовое топливо, а в развитых странах усиливается тренд электрификации транспорта. Здесь следует отметить, что в этих странах жесткие экологические требования, достичь их проще методом электрификации.

Что касается России, приоритеты развития подобного рода технологий должно определять государство в разрезе именно конкурентных преимуществ страны и наличия ресурсов для обеспечения экономического роста. Не секрет, что наша страна немного другая, у нас есть свои конкурентные преимущества, и мы видим, что правительство РФ сейчас ставит цели по повышению степени применения газового топлива, мы это поддерживаем.

Полагаем, что в ближайшие 5–10 лет автомобили на газовом топливе будут использоваться все шире по нескольким причинам. Одна из ключевых заключается в том, что сегодня газ — самый эффективный с точки зрения стоимости владе-

ния транспорт. И это, на наш взгляд, может решить несколько проблем для государства.

Во-первых, в части глобального снижения транспортных затрат, что в конечном итоге положительно скажется на себестоимости продуктов, благосостоянии населения. Во-вторых, в части имеющегося в стране дешевого парка автомобилей, которые достаточно неэкологичные.

По последней статистике, в России два миллиона ком-

мерческих автомобилей, из которых половина имеет экологический стандарт «Евро-0». По сути, это очень загрязняющие окружающую среду автомобили, которые надо менять на новые. В данном случае газовая техника наиболее перспективна, поскольку она доступна потребителям, которые, как известно, голосуют рублем.

Конечно, не стоит забывать о перспективах использования электротранспорта. К примеру, в Москве используются порядка 6,5 тысячи автобусов, каждый из которых загрязняет воздух выбросами CO<sub>2</sub> и шумит. Эту проблему можно решить путем перехода на электробусы, что уже происходит на практике».

**Тяжелый углеродный след**



Михаил Аким

**Михаил Аким, член правления Ассоциации европейского бизнеса, председатель Рабочей группы АЕБ по модернизации и инновациям, профессор Высшей школы бизнеса НИУ ВШЭ:**

«Внедрение электрического транспорта привязано к структуре электроэнергетики. В России по-прежнему подавляющий объем электроэнергии вырабатывается из газа и угля, то есть имеет большой углеродный след. Соответственно, если мы используем эту электроэнергию для подзарядки электромобилей, то в целом углеродный след от применения электромобилей в жизненном цикле в России будет невероятно тяжелый.

Это еще и очень большая нагрузка на сеть. Для того чтобы существующие сети могли выдержать «удар» от системы подзарядок, требуется огромные мощности по накоплению энергии. А ведь вся система накопления, от одного электромобиля и до систем накопления энергии, — колossalный потребитель кобальта, никеля, лития, которые в свою очередь имеют очень тяжелый и углеродный, и водный след.

Думаю, что углеродный след — не модное веяние, а наша новая реальность. Если Евросоюз реализует планы по введению пограничного углеродного налога для импортируемых «грязных» товаров с большим углеродным следом, пострадают такие отрасли, как сталелитейное производство, минеральные удобрения, нефтегаз и другие. Мы находимся в начале этого пути, независимо от того, хотим того или нет».

Елена ВОСКАНЯН



# 20 лет НЕ горе от «ума»

№ 13–14  
(153–154)  
июль  
2010 года

## Сетевики умнеют на глазах

Федеральная сетевая компания представила планы по формированию в России единой интеллектуальной энергосистемы нового поколения. На конференции «Умные сети — умная энергетика — умная экономика» в рамках Петербургского экономического форума участники обсудили мировой опыт и практику создания «интеллектуальной» энергетики.

Председатель правления ФСК ЕЭС Олег Бударгин подчеркнул: в условиях мирового кризиса все более актуален вопрос эффективности долгосрочных инвестиций.

В ближайшие пять лет, сказал Бударгин, необходимо создать базу для построения умной сети. «Первые три года будут потрачены на формирование идеологии и прочной технологической платформы для будущих преобразований (2010–2012 годы), следующие два года уйдут на «обкатку» новых решений, технологий, осуществление pilotных проектов для полномасштабности реализации умной сети в 2013–2014 годах. Отработка механизма «3 + 2» даст возможность четко планировать инвестиции (инвестпрограмму компании предполагается довести до 200 миллиардов рублей ежегодно)», — сказал глава ФСК.

Итак, уже в этом году ФСК начинает создание в России электрической сети нового поколения. Она должна объединить потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему, которая позволит в реальном времени отслеживать и контролировать режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электричества.

● За прошедшие после судьбоносного заявления 10 лет самым ярким изменением стала консолидация Россетями МРСК и ФСК ЕЭС. Последняя, в свою очередь, лишилась автономии, а Россети получили самый большой и прибыльный актив, управляемый которым можно напрямую. Есть pilotные «результаты» проектов по интеллектуализации сети, пусть локальных, но интеллектуальных. Новое время потребовало и новых планов — глава компании Павел Ливинский представил Концепцию цифровой трансформации до 2030 года. В отличие от прежних планов по интеллектуализации, в новые добавились такие понятия, как единая цифровая среда и технологии информационной безопасности. Одними из первых результатов могут стать, например, строящиеся 34 цифровых района электрических сетей (РЭС) в Центре и Поволжье РФ, а также на Северо-Западе, где уже сформированы кластеры для отработки технологий Smart Grid.

№ 4 (68)  
апрель  
2006 года

## «Мозг» энергетики: современные средства управления

Заведующий лабораторией ОАО «Научно-исследовательский институт электроэнергетики» Л. С. Штейнбок отметил, что для энергетики важна замена оборудования. А значит, и средства управления — тоже. И сейчас это направление активно развивается: создаются новые каналы связи, формируются новые технологии передачи данных, управления энергетикой. Заимствовать информационные технологии за рубежом — дело непростое. Например, очень неоднозначно ведется сейчас закупка западной системы сбора, обработки информации «SKADA» для верхнего уровня управления.

«Отраслевики научены опытом работы на аналогичных, но локальных системах, поставленных еще в советские времена крупнейшими мировыми производителями — Siemens, ABB, General Elektric. К сожалению, все системы не показали себя с положительной стороны, как это ни странно. Поэтому что у нас своя, российская специфика, мы долго развиваемся, а западные системы ориентируются на стабильность. Зарубежные системы в течение пяти–семи лет можно вообще не трогать, а по истечении срока добавить новые задания. В России такого быть не может, потому что после двух–трех месяцев работы информационных систем выясняется, что какое-то «звено» упустили из виду. В то же время отечественные системы не столь «навороченные», но более гибкие. Так что до сих пор преобладающее большинство отраслевых компаний используют российские разработки и вполне успешноправляются с ними».

● Импортозамещение охватило теперь и интеллектуальную сферу. Причем пока не ясно, ждать ли таких позитивных результатов, на которые надеялись энергетики в далеком 2006-м. В ноябре 2020 года Минцифры предложило перенести сроки критической информационной инфраструктуры (КИИ) на отечественный софт и оборудование, сдвинув их с 2021 на 2024–2025 годы. Смелое решение, особенно если учесть, что в части оборудования отечественные вендоры не могут удовлетворить запросы покупателей. Такое распоряжение отмечено в проекте указа президента, размещенного министерством на regulation.gov.ru. Субъекты КИИ обязаны провести аудит иностранного ПО и до 1 июля 2021 года утвердить план перехода на отечественное.

Все-таки «умнеть» энергетике нужно постепенно, иначе перегруженная интеллектом отрасль, не дай бог, начнет давать сбои в виде ошибок цифровизации, изменений в стратегиях и концепциях, непредсказуемости технологий, бессмыслицы смарт-систем и т. д. Да и виноват ли сам «ум», если наряду с техническими эволюционным развитием он не замечает сопутствующих и непредвиденных рисков? Но он на то и ум, чтобы шаг за шагом делать открытия и заявлять о победах. В этом убеждена журналист ● «ЭПР» Ирина КРИВОШАПКА.

## Как мы доказываем лидерство

№ 13–14  
(177–178)  
июль  
2011 года

По мнению председателя совета директоров группы компаний «Ренова», президента фонда «Сколково» Виктора Вексельберга, в настоящее время в отношениях России и США сохраняется следующая проблема: торговое соглашение между двумя странами не пересматривалось с момента его подписания в 1990-х годах. Хотя за последние годы Россия и Соединенные Штаты добились большого прогресса по ряду политических вопросов, полный потенциал экономических отношений между странами еще предстоит раскрыть.

Важным моментом обсуждения стал «технологический мост» между двумя странами. Cisco и Microsoft делают масштабные инвестиции в проект «Сколково», Boeing заключает сделки по поставкам самолетов и помогает России модернизировать ее воздушный флот. Президент IBS Group Holding Анатолий Каракинский подчеркнул, что Россия богата не только природными, но и научно-техническими ресурсами. Российский сектор высоких технологий растет и открывает многообещающие перспективы для зарубежных инвестиций.

В целом в российско-американских отношениях есть сильные и слабые места в трех областях: межправительственные отношения, отношения на уровне «правительство–бизнес» и отношения на уровне «бизнес–бизнес». Многие препятствия еще не преодолены, но примеры успешного сотрудничества свидетельствуют о возможности перемен к лучшему. «Перезагрузка» позволила добиться ряда значительных достижений в облегчении бюрократических препон.

● Можно ли было спрогнозировать 10 лет назад, что мир столкнется с таким явлением, как covid-инфекция, которая вмог перечеркнула как самые зыбкие идеи на перспективу, так и все далеко идущие планы государственных экономик. Пандемия и мировой экономический кризис внесли свои корректировки в отношения России с целым рядом других стран, отсутствие сотрудничества с которыми теперь поддается лишь одному абстрактному объяснению: до момента стабилизации обстановки — никаких прогнозов, кроме внутренних.

## Теплосчетчики «Теплоком»: от котельной до квартиры...

№ 12 (29)  
декабрь  
2002 года

Энергосбережение начинается с приборного учета. Действительно, ощутить эффективность мероприятий по энергосбережению можно на основании снижения энергозатрат, объективной мерой которого является приборный учет. Тем более что внедрение приборного учета само по себе весьма выгодно. После оборудования и пуска в эксплуатацию узла учета платежи потребителя за тепло и горячее водоснабжение снижались в 2–3 раза, а срок окупаемости затрат на внедрение составлял 1–2 месяца. И как следствие, возник спрос на приборы учета, который в свою очередь стимулировал вал предложений. За последние годы в России сертифицировано Госстандартом и разрешено к применению Госэнергонадзором более 250 типов теплосчетчиков, тепловычислителей и счетчиков горячей воды от многих компаний.

● Новые технологии учета ресурсов серьезно обогнали прежние счетчики тепла. Теперь подсчетом тепла занимаются системы погодного регулирования или автоматизированные узлы управления отоплением. Такое оборудование само подстраивается под погоду и выбирает оптимальный нагрев батарей. Этот принцип позволяет не расходовать лишнюю энергию и, как следствие, экономить на коммуналке. Есть также узлы учета тепловой энергии, их работу контролирует вычислитель многоканального теплосчетчика с функцией автоматического контроля температуры теплоносителя. Хотя пока автоматическое управление системой отопления установлено только в 4% много квартирных домов столицы. Индивидуальные приборы тепла все еще в приоритете, хотя теперь их эффективность зависит от отдельно взятого дома и эффект может рассчитывать калькулятор на сайте Фонда содействия реформированию ЖКХ. Венцом творения авторов мероприятий по энергосбережению является программа капремонта, предлагающая, по идеалистическому замыслу ее создателей, например, за счет господдержки использовать энергоэффективные технологии, получив субсидии до 2 млн руб.

За 20 лет мы не отстали от всего мира в планировании инноваций. Правительство РФ разработало программу развития цифровой экономики на 2018–2024 годы с ежегодными расходами до 100 млрд руб. Минэнерго ведет НИРы в области «кибернавигации», действует energy.net... Иными словами, энергетика стала на инновационные оцифрованные рельсы. По отчетам РоС, только за счет Интернета вещей российская отрасль может получить совокупный эффект в размере более полутора триллиона рублей.

## Электрозащитные средства «Энергоконтракта» заняли первое место на конкурсе в Уфе

Группа компаний «Энергоконтракт» приняла участие в Российском энергетическом форуме и 26-й специализированной выставке «Энергетика Урала», которые прошли с 27 по 29 октября в столице Республики Башкортостан – Уфе. В рамках выставки организаторы провели конкурс на лучшие технологии, оборудование, продукцию и научные разработки. Новый мультиприспособленный комплекс Эп-4(0) «Энерго-Тесла» S БИО с защитными свойствами от укусов клещей стал победителем в номинации «Электрозащитные средства».



**В** этом году в выставке приняли участие более 70 ведущих отечественных компаний из 14 регионов страны, в том числе Москвы, Санкт-Петербурга, Чувашской Республики, Республики Татарстан, Красноярского края, Свердловской, Челябинской, Самарской областей, Пермского края, Удмуртской Республики и других субъектов России. Ключевыми темами форума стали вопросы развития цифровизации энергетической отрасли, внедрения «умных» сетей, локализации энергооборудования и другие актуальные

вопросы российской энергетики. Мероприятия прошли в гибридном формате – с участием спикеров, как на площадке форума, так и онлайн посредством видеоконференцсвязи. Всего в рамках форума были проведены 20 отраслевых секций с участием более 150 спикеров из 12 городов России.

В рамках экспозиции группы компаний «Энергоконтракт» были представлены зимний и летний костюмы Энерго® Рекорд, костюм сварщика, Армэкс®, Биостоп® и другие защитные комплексы. Также на стенде «Энергоконтракта» гости выставки смогли увидеть изделия, которые необходимо применять в комплексе со спецодеждой – нательное белье, термостойкие подшлемники, перчатки, свитеры и рубашки.



Группа компаний «Энергоконтракт», ведущий российский разработчик и производитель высокотехнологичных средств индивидуальной защиты, продолжает программу модернизации и расширения производства. В научно-производственный комплекс в Томилино закуплены оверлоки, швейные машины и дополнительное вспомогательное оборудование – всего 49 единиц. Также в рамках подготовки к расширению отделочного производства приобретена новая сушильно-ширильная линия.

**М**одернизация производства – часть инвестиционной стратегии, нацеленной на повышение производительности труда в компании. За последние 10 лет инвестиции в развитие ГК «Энергоконтракт» превысили 3 млрд рублей. В данный момент продолжается реконструкция новых производственных площадок: в начале 2021 года планируется ввести в эксплуатацию дополнительные складские помещения, а во втором полу-

годии следующего года будут запущены новое отделочное производство и швейные мощности с автоматизированной системой управления.

«Мы последовательно реализуем программу расширения производства с модернизацией и автоматизацией всех процессов, что гарантирует нашим клиентам своевременность поставок качественных защитных комплектов от наиболее опасных профессиональных рисков. Запуск новых швейных

станков – это дополнительные объемы производства готовой продукции и рабочие места. Мы также создали специальное учебное подразделение со всем необходимым технологическим оборудованием с целью подготовки квалифицированных кадров для производства», – отметил генеральный директор «Энергоконтракта» Алексей Мельников.

Материалы подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ



## Вопросы безопасности охрана труда и безопасность становятся важнейшими трендами

О тенденциях и перспективах развития рынка СИЗ рассказал президент Ассоциации разработчиков, изготовителей и поставщиков средств индивидуальной защиты (Ассоциация «СИЗ») Владимир Котов.

— В прошлом году БИОТ прошел при рекордном стечении участников и посетителей и вошел в тройку крупнейших европейских мероприятий по безопасности и охране труда. Расскажите, что вы ожидаете от БИОТ 2020? Что, помимо онлайн-формата, отличает нынешнее мероприятие от всех предыдущих?

— Несмотря на то что отрасль СИЗ в этом году в целом выросла, она переживает значительную трансформацию и перезагрузку. Пандемия вызвала огромный спрос на СИЗОД, СИЗ рук, СИЗ защиты лица и глаз, и предприятиям пришлось очень быстро адаптироваться. Накопилось большое количество задач, требующих обсуждения как со стороны профессиональных сообществ, так и государства. Мы решили проводить БИОТ 2020, несмотря на пандемию, потому что лучше площадки для этого не найти. А решение перейти в онлайн открывает новые возможности и для экспонентов, и для спикеров, и для посетите-

лей. Теперь принять участие можно из любой точки мира – нужен только интернет.

В этом году мы ожидаем представительный набор спикеров и гостей самого высокого уровня из Правительства РФ, Минтруда России, Минздрава России, МЧС, Роструда, Росаккредитации, ФСС, крупных промышлен-

труда и новой роли средств индивидуальной защиты в жизнедеятельности людей.

— 2020 год принес колоссальные изменения во всех областях жизни и, прежде всего, выдвинул особые требования к безопасности людей в трудовых коллективах. В чем предприятие вашей отрасли ока-

зилось лучше подготовлены к ситуации, что пришлось экстренно менять и переформатировать? Как в целом вы оцениваете год для предприятий, входящих в АСИЗ?

— 2020 год для нашей Ассоциации, как и для всех, выдался сложный. Причин тому несколько. Оказалось, что далеко не все

зались лучше подготовлены к ситуации, что пришлось экстренно менять и переформатировать? Как в целом вы оцениваете год для предприятий, входящих в АСИЗ?

— 2020 год для нашей Ассоциации, как и для всех, выдался сложный. Причин тому несколько. Оказалось, что далеко не все

понимают, что такое СИЗ и какими пользоваться, у многих это свело к гигиеническим маскам и перчаткам.

Осложнились производственные и логистические цепочки. С началом пандемии спрос сильно превысил предложение, производства не смогли его обеспечить – и это вызвало негатив со стороны потребителей и спекуляции со стороны недобросовестных конкурентов. К этому можно добавить возникшие сложности с сырьем и рабочей силой.

В чем оказались лучше? Только в том, что знаем рынок и оперативно проинструктировали наши предприятия о необходимых профилактических мерах.

Мы открыты к общению и всегда готовы прийти на помощь, но не всегда принимают наши предложения – и это системная проблема.

— Что нового, возможно, прорывного, разработано за прошедший год в области безопасности и охраны труда? Приведите примеры внедрений, разработок, новых технологий.

— Быстро развернули новые производства:

- респираторов;
- фильтрующих материалов;
- одноразовых защитных костюмов;

Внедрили маркировку обуви – огромный эксперимент и по ресурсам, и по охвату.

Из цифровых – то, что обсуждали и планировали внедрить в следующем году, внедрили за 6–7 месяцев.

— Как меняется отношение к безопасности людей на производстве с более массовым внедрением в процесс организации труда цифровых технологий? Насколько новейшие технологии (цифровые шлемы, телеметрия онлайн и т.п.) сейчас востребованы на производстве, насколько велик потенциал инноваций в охране труда? Или у нас больше по старинке – каска, варежки, монтажные стропы? Что АСИЗ делает для продвижения новых технологий?

— Все новое с трудом находит дорогу, а то, что касается средств индивидуальной защиты тем более, так как если новое – то на него нет нормативно-технических документов, их надо создавать и согласовывать, новое – чаще всего значит дорогое, да и вдобавок с не всегда понятной эффективностью.

Поэтому все новейшие технологии с трудом приходят на наш рынок, и они не очень востребованы. Потенциал инноваций в охране труда огромен, но путь их внедрения тернист. Ассоциация «СИЗ» помогает здесь тем, что значительно сокращает его – мы можем помочь как с сертификацией, так и нормативными документами, презентацией и непосредственным внедрением в производство.

Евгений ГЕРАСИМОВ

# Россия может остаться за бортом энергоперехода

**Эксперты уверяют: отрасль зеленой энергетики очень нуждается в поддержке государства. От принятия соответствующего решения зависит динамика ее развития в России после 2024 года.**



Алексей Жихарев

**Алексей Жихарев, директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики, партнер Vygon Consulting:**

«До 2024 года на территории нашей страны должно появиться около 6 ГВт мощностей ВИЭ. Решение о программе поддержки принималось в 2012 году, соответствующее постановление Правительства РФ вышло в 2013-м. С тех пор благодаря утвержденной программе поддержки в нашей стране состоялась отрасль возобновляемой энергетики. Она функционирует достаточно успешно, локализованы предприятия, которые производят оборудование в объеме 1,5 ГВт в год.

Решение о продлении программы поддержки важно потому, что, к сожалению, сейчас на нашем рынке электроэнергии других возможностей реализовывать новые инвестпроекты, кроме как программа ДПМ, не существует. Даже программа модернизации тепловой генерации реализуется по специальным договорам КОММОД. Реализовывать инвестиционные проекты вне этих специальных механизмов пока возможности нет, несмотря на то что электроэнергия, вырабатываемая от ВИЭ, сейчас дешевле электроэнергии от ряда других традиционных генерирующих объектов.

Сектор, который уже обеспечил привлечение инвестиций в экономику России в объеме свыше 200 миллиардов рублей и до 2024 года позволит привлечь еще около 400 миллиардов, ждет сигнала от государства на перспективу после 2024 года для того, чтобы инвестиции не прекратились и возобновляемая энергетика продолжила развиваться. Спрос на зеленую энергию в России есть и, согласно нашим оценкам, если такое ре-

шение будет принято, то до 2035 года сектор привлечет еще более 600 миллиардов рублей инвестиций.

Для новой программы Правительство РФ уже установлены, по крайней мере это обсуждалось в рамках совещаний, совершенны четкие, более жесткие требования, чем предусматривались в текущей программе, в части углубления локализации производства оборудования более чем в два раза и появления новых требований по экспортту, с которым сектор электроэнергетики пока на «вы». К слову, в других секторах таких обязательств у участников рынка нет. Чтобы подготовиться к ужесточению требований по участию в этом инвестмеханизме, нужно время для осуществления соответствующих инвестиций, прежде всего, в производственные объекты».



**Олег Баркин, заместитель председателя правления «НП Совет рынка»:**

«В ближайшие годы развитие генерации на основе ВИЭ будет важно не только для оптового рынка электроэнергии и мощности, но и для изолированных территорий, где речь может идти о существенно меньших объемах с точки зрения рынка и инвестиционного потенциала, но для них это гораздо важнее с точки зрения насущной потребности. Уже сейчас экономика применения ВИЭ на таких территориях оправдывает себя, там как раз минимально нужны экономические меры поддержки, больше требуются организационные и административные. В то же время мы находимся на старте этапа развития ВИЭ на розничном рынке и рынке микрогенерации.

Если говорить о влиянии новых видов ВИЭ-генерации на снижение углеродного следа экономики, в целом в ближайшие десять лет, к сожалению, в таких объемах ВИЭ не сыграет особо значимой роли. В этой части мы в Совете рынка считаем: для того чтобы углеродная повестка влияла на развитие зеленой генерации, важнее развивать инструменты добровольного спроса. То есть дать

покупателю возможность выбирать, какая энергия ему нужна. Возможность выбора зеленой электроэнергии нужна, прежде всего, экспортерам в связи с мировыми требованиями к минимизации углеродных выбросов при производстве продукции. На мировых рынках это становится важным фактором конкуренции. Кроме того, нельзя забывать и об углеродном налоге, введение которого может радикально повлиять на российскую экспортную промышленность.

Как минимум хотелось бы создать механизм, который позволил бы каждому потребителю рассчитать углеродный след в потребляемой им энергии. А как максимум — снизить его, целенаправленно приобретая «зеленые» сертификаты. Развивать такого рода инструменты и такой рынок мы в ближайшее время и намерены. Это, с нашей точки зрения, как раз сможет постепенно заменить механизмы обязательной поддержки, к которым относится ДПМ, на механизмы добровольной поддержки, когда покупатель, предъявляя спрос не только на электроэнергию, но и на ее качество (происхождение), будет влиять на развитие тех или иных видов ВИЭ».



**Кимал Юсупов, генеральный директор «Вестас Рус», «Вестас Мэньюфэкчуринг»:**

«Мы, как производители, нуждаемся в прогнозируемой загрузке наших производств. Учитывая требования Правительства к новой программе, а именно ужесточение локализации и обязательный экспорт, для нас становится очевидным, что это приведет к привнесению новых технологий, к изменению типа оборудования, которое мы выпускаем сегодня на российском рынке. Чтобы это произошло, компании, в том числе наша, должны принять свои инвестиционные решения об открытии новых производств и расширении имеющихся. На сегодняшний день отсутствие прозрачных и понятных правил новой программы тормозит принятие инвестрешений на нашей стороне.

Вместе с тем, когда мы говорим о такой цифре как 400 миллиардов рублей ожидаемой поддержки, меня, как простого человека, она, безусловно, впечатляет, но давайте разберемся, что она означает для отрасли зеленой энергетики.

400 миллиардов рублей инвестиций в ВИЭ будут поделены между секторами солнечной, ветряной генерации и малыми ГЭС, соответственно, каждый из них получит какую-то свою долю от общей суммы. Если рассматривать конкретно ветроэнергетику, для нас эта сумма в самом оптимистичном сценарии, учитывая нестабильность курса национальной валюты и прочие сопутствующие факторы, означает порядка 400 МВт в год вводов ветропарков.

Между тем, в России уже сформировался рынок, на котором присутствуют три крупных игрока и производителя, занимающихся локализацией оборудования, — Росатом совместно с Enercon, Siemens Gamesa с ПАО «Энел», Vestas с нашим заказчиком — фондом совместных инвестиций РОСНАНО и Фортум. Так вот, даже если представить, что на рынке есть три игрока и не приходят новые, то 400 МВт в год при делении на троих дают чуть более 150 МВт на каждого.

Вернемся к российским реалиям. Наш ульяновский завод по производству лопастей, являющийся уникальным не только на территории России, но и близлежащих государств СНГ, уже вышел на серийную мощность производства порядка 300 лопастей в год, а это 100 ветроустановок. Одна ВЭУ, производимая нами, это 4,2 МВт установленной мощности. Таким образом, сегодня мы можем производить 420 МВт в год, а говорим о том, что каждому из нас достанется примерно по 150 — это тот минимум, на котором выживет завод, не закроется, но будет работать не в полную нагрузку, а в половину. Страшно даже подумать, если эти 400 миллиардов превратятся в еще меньшую сумму. Очевидно, в таком случае ни о каких трех и даже двух играх на рынке речи быть не может, он сузится до одного игрока».



**Дмитрий Боровиков, вице-президент по стратегии, управлению производственным портфелем и трейдингу компании «Фортум»:**

«На наш взгляд, в России сейчас происходит следующая история: государство думает: «давайте чем-нибудь еще нагружим этих инвесторов, ужесточим требования по локализации и по экспор-

ту и, в конце концов, в два раза снизим объем рынка».

В принципе, даже нынешние максимальные уровни поддержки подразумевают, что объем ежегодных вводов будет снижаться на 10-20% по сравнению с текущими уровнями. В самых консервативных предложениях, которые сейчас есть, это означает снижение примерно в два раза относительно текущего рынка. Это довольно-таки печально, потому что Россия может остаться за бортом энергетического перехода, не дать возможность своей промышленности получить зеленые киловатт-часы и соответствовать требованиям Евросоюза и наших ключевых партнеров».



Виктор Набойченко

**Виктор Набойченко, директор по отраслевому регулированию и взаимодействию с органами государственной власти ПАО «Энел Россия»:**

«Если немного подняться над ситуацией, речь идет о чем-то большем, чем просто принятие конкретной программы по привлечению инвестиций в ВИЭ на втором этапе. Мы отлично понимаем, что в силу глобализации и интернационализации экономики у многих транснациональных корпораций есть возможность осуществлять подобного рода проекты в разных регионах земного шара. Принятие программы здесь и сейчас очень важно, чтобы мировой инвестиционный ресурс не ушел в другие регионы. Промедление, наверное, возможно, но все, что можно было бы осуществить в России, — на наших площадках с использованием отечественного оборудования, может плавно рассосаться. Затяжка по времени и создание условий, которые, скажем так, не дадут российской программе конкурировать с мировой, тоже надо иметь в виду. Мы можем подождать еще полгода, можем выжать что-то еще из инвесторов, но будет ли у них желание прийти в Россию, а не направить свой инвестресурс в другие регионы, где их ждут и где созданы более привлекательные условия?

На мой взгляд, в том виде, в каком сейчас обсуждается дизайн этой программы, по крайней мере, в последних итерациях, он выглядит достаточно интересным и соразмерным месту, времени и текущим условиям. Остается один вопрос — насколько будет велик или достаточен объем программы для того, чтобы участники рынка, в том числе транснациональные корпорации, смогли принять правильные инвестиции».

Елена ВОСКАНЯН

# «ИНБРЭС»: создавая цифровое будущее

*Цифровые технологии должны внедряться для достижения полезного эффекта, а не просто потому, что это современный тренд. Компании, которые придерживаются таких принципов работы, добиваются успеха на рынке цифровых решений. Это определение в полной мере относится к производственно-инжиниринговой компании «ИНБРЭС», которая за пять лет деятельности в отрасли стала одним из ведущих разработчиков и производителей средств и систем автоматизации для энергетики.*



Леонид Орлов,  
технический директор компании «ИНБРЭС»

**К**омпания «ИНБРЭС» — инновационный отечественный разработчик и производитель оборудования, программного обеспечения, интеллектуальных средств автоматизации, выполняющий комплексные проекты по внедрению цифровых систем защиты и управления для энергетики и промышленности. Компания является стратегическим партнером ООО «НПП Бреслер» в части оборудования релейной защиты, противоаварийной автоматики, дугогасящих реакторов.

— С момента основания компании в 2015 году мы поставили перед собой задачу создавать и внедрять эффективные отечественные решения по автоматизации и релейной защите энергообъектов, — сказал технический директор компании «ИНБРЭС» Леонид Орлов. — Тогда же мы стали свидетелями зарождения интереса к цифровым технологиям и интеллектуальным решениям, которые на тот момент были не столь популярны, но впоследствии нашли свое отражение в Концепции «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети».

**— Иными словами, вы практически предвидели то, что уже сейчас актуально. Какие три ключевых тренда цифровизации подстанций и распределительных сетей вы можете отметить?**

— Во-первых, отмечу повышение уровня автоматизации всех объектов и их интеграции в системы автоматизированного управления вышестоящего уровня. Эти решения (АСУ ТП, ССПИ, ТМ, АСТУ) играют ведущую роль в цифровизации подстанций и распределительных сетей.

Второй тренд можно связать с тем, что на современном этапе развития отрасли стираются грани между вторичными системами энергообъектов — это важно и для заказчиков, и для нас, производителей. В частности, сегодня такие системы, как РЗА, АСУ ТП, системы телемеханики, учета, диспетчеризации, безопасности, контроля доступа, и другие все чаще рассматриваются не как ав-

тономные системы, а как единый комплекс цифровой инфраструктуры энергообъекта. Этот тренд может влиять и на организационную структуру самих компаний-заказчиков. Важно отметить, что предъявляются новые требования к квалификации персонала, с целью повышения эффективности вводятся новые единые механизмы и инструменты работы подразделений, автоматизируются многие процессы. При этом заводы-производители должны предоставить более гибкие и многофункциональные решения.

Еще в 2015 году мы совместно с нашими партнерами наметили курс на разработку комбинированных устройств, которые совмещают в себе функции РЗА и АСУ ТП, и вывели их на российский рынок. На тот момент по-

Гартнера» или «кривой хайпа». Суть в том, что к инновациям рынок изначально настроен очень скептически, затем возникает излишний энтузиазм и идеализация новой технологии, потом обманутые ожидания сменяются разочарованием, и лишь после этого формируется сбалансированное восприятие инноваций, их преимуществ и недостатков.

За свою пятилетнюю историю мы наблюдали за тем, как эти настроения менялись у нас в стране, в различных отраслях и в восприятии конкретных людей. Вначале все цифровые технологии сопровождались огромным скепсисом и опасением со стороны потенциальных заказчиков, потом внезапно появился интерес к максимальной цифровизации всего и вся и завышенные ожида-

ния проекта. В дальнейшем мы корректировали нашу стратегию в соответствии с потребностями рынка и меняющимися условиями.

Основная компетенция, которую мы активно развиваем, — это разработка и внедрение оборудования и программного обеспечения для систем автоматизации. Наш ключевой продукт — программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП/ССПИ/ТМ «ИНБРЭС» — изначально разрабатывался для подстанций высокого класса напряжения, т.к. этот сегмент рынка является приоритетным для нас. Но, взаимодействуя с заказчиками из других отраслей и погружаясь в их специфику, мы постепенно расширили его сферу применения.

Сегодня ПТК «ИНБРЭС» — это универсальный, гибкий и масштабируемый программно-технический комплекс для построения АСУ ТП и ССПИ электрических подстанций 35–750 кВ, телемеханики ПС 6–35 кВ, РП/ТП 6–20 кВ. Его функциональность и конфигурация зависят от типа системы, класса напряжения и потребностей заказчика, благодаря чему мы можем реализовать и самые легкие недорогие системы телемеханики, и полнофункциональные цифровые подстанции 3 архитектуры с использованием технологий МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-90-2. Отметчи, что это полностью отечественное решение, все компоненты которого разработаны и производятся в России.

В 2019 году ПТК АСУ ТП/ССПИ/ТМ «ИНБРЭС» был аттестован в ПАО «Россети». На площадке нашей компании был создан масштабный испытательный полигон — цифровой двойник ПС 500/220/110/10 кВ, на котором ПТК «ИНБРЭС» успешно прошел все функциональные и штормовые испытания в полном соответствии с утвержденными техническими требованиями и был включен в реестр оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети».

Помимо развития собственной продукции, особое внимание мы уделяем вопросу разумной цифровизации энергообъектов, что требует поиска наилучших решений.

Начиная работы по направлению цифровизации подстанций и распределительных сетей, мы сразу обратили внимание на многообразие инновационных технологий, которые могут для этого использоваться, а также на разнообразие объектов автоматизации. Стало понятно, что выбор оптимального технического решения — это ключевая задача в каждом инновационном проекте, и мы стали уделять ей особое внимание.

Для построения цифровых подстанций мы пользуемся следующей концепцией:

- комплексный подход к построению всех вторичных систем ПС;



добные устройства выпускались только зарубежными производителями. По итогам успешных внедрений было принято решение о дальнейшем развитии направления многофункциональных устройств. Сегодня такие устройства широко применяются в энергетике и промышленности, в особенности для создания цифровых КРУ напряжения 6–35 кВ.

Третий тренд — повышение эффективности решений. Прошло время, когда цифровые технологии представлялись как громкая сенсация. За последние несколько лет компании различных отраслей, реализовав ряд пилотных проектов и проанализировав итоги их опытной эксплуатации, пришли к выводу, что цифровые технологии следует внедрять в разумных и обоснованных масштабах. Новые решения должны обеспечивать снижение полной стоимости владения по сравнению с традиционными, гарантировать простоту эксплуатации, повышение функциональности, надежности и безопасности энергообъектов.

Такое изменение подходов наглядно демонстрируется графиком цикла зрелости технологий, который также называют «кривой

ния от нее, и лишь через некоторое время стало формироваться общее понимание, что полная «цифровка» нужна не для всех объектов, а зачастую она технически и экономически нецелесообразна.

Сегодня, на наш взгляд, важно разумное поэтапное внедрение цифровых технологий, т.е. поиск наиболее эффективного решения, оптимизированного для каждой категории объектов или распределительных устройств с учетом их текущего состояния.

В реализации своей стратегии развития мы не разделяли чрезмерных ожиданий от цифровых технологий, но при этом активно разрабатывали инновационные решения. Компания «ИНБРЭС» всегда придерживается правила предлагать своим клиентам наиболее эффективные цифровые решения, адаптированные под нужды конкретного заказчика.

**— Эта стратегия сложилась у вас за пять лет деятельности. А с чего вы начинали?**

— Как ни странно, с этого мы и начинали как с технической точки зрения, так и в плане предоставления заказчикам эффективных вариантов realiza-



Полигон ПТК «ИНБРЭС»



- протоколы обмена данными МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE) как базовое решение;
- использование протокола МЭК 61850-9-2 (SV) в обоснованных случаях (в зависимости от класса напряжения и схемы ПС);
- полевые преобразователи дискретных и аналоговых сигналов (ПДС, ПАС);
- многофункциональные устройства (МФУ), объединяющие в себе функции защиты, управления, оцифровки информации;
- инновационные архитектуры ЦПС с применением новых решений:
  - » многофункциональных устройств;
  - » централизованных резервных защит;
  - » адаптивных схем резервирования;
  - » гибкой функциональной архитектуры;
- оптимизированные архитектуры для ПС 35–110 кВ;
- выборочная модернизация объектов, для которых полная цифровизация технически невозможна или экономически нецелесообразна;
- типовая модель выбора оптимальной архитектуры ЦПС в зависимости от класса объекта;
- универсальный масштабируемый ПТК для построения систем автоматизации ПС (САПС).

Это позволяет получить цифровые подстанции, по капитальным затратам (CAPEX) не уступающие

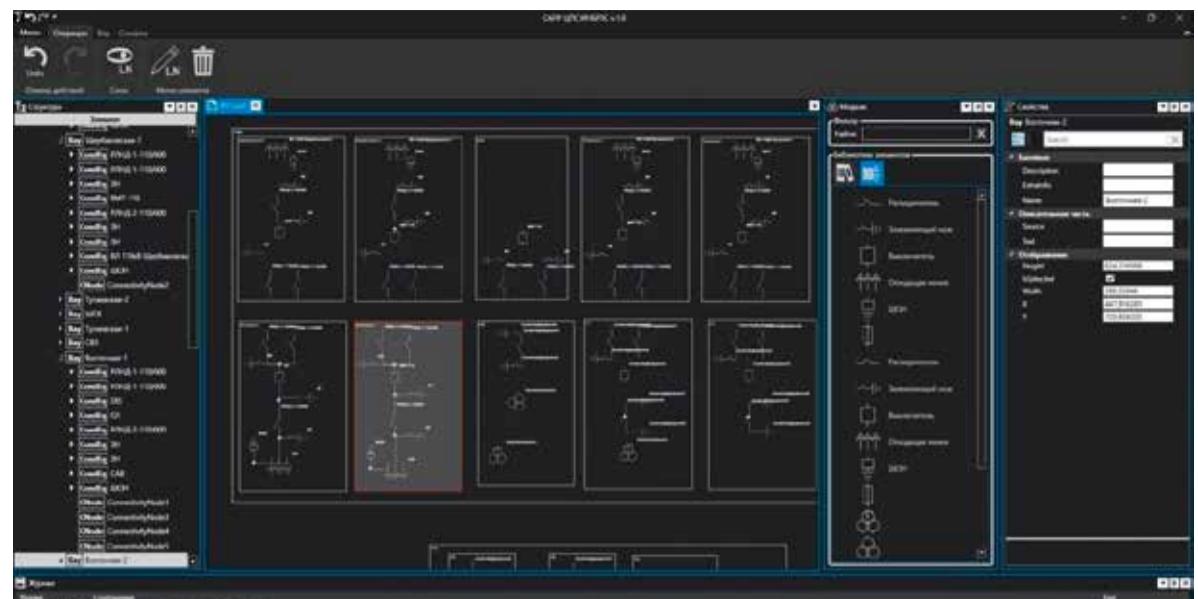
традиционным, а по эксплуатационным затратам (OPEX) ожидается экономия до 20–30%.

В первых проектах по цифровизации РЭС аналитику и расчеты по выбору наиболее эффективного решения мы выполняли вручную силами наших инженеров и экспертов. В дальнейшем создали собственные методики, специальное программное обеспечение для расчета технико-экономических параметров и показателей надежности распределительной сети, которая позволяет автоматизировать данный этап работ.

Наша концепция цифрового РЭС включает в себя оптимальные технические решения и собственную инновационную методику их комплексной реализации, а именно:

- сбалансированное применение различных технологий и мероприятий;
- типовую модель выбора оптимального уровня автоматизации объектов распределительной сети (ВЛ, КЛ, РП, ТП);
- детальную проработку и технико-экономическое обоснование вариантов оптимизации и автоматизации сети с учетом различных факторов (схемы и топология сети, географического местоположения ее элементов, архивных данных по аварийности, технического состояния);
- применение отечественного оборудования и программного обеспечения.

Комплексная модернизация и автоматизация распределительных сетей позволяет повысить надежность электроснабжения потребителей (снижение индекса



Интерфейс системы автоматизированного проектирования цифровых подстанций (САПР ЦПС) «ИНБРЕС»

SAIFI в 2–4 раза, индекса SAIDI — 3–8 раз), добиться снижения показателей капитальных затрат (CAPEX) и эксплуатационных затрат (OPEX) на 20–30 %.

#### — Расскажите, пожалуйста, о реализованных проектах по данной концепции?

— Несколько таких проектов мы уже завершили, и еще несколько находится в процессе реализации. Хотелось бы отметить, что в одном из проектов для нашего заказчика — одной из крупнейших электросетевых компаний — мы создали цифровую модель РЭС и провели расчеты надежности и технико-экономических показателей проекта по различным сценариям. Благодаря детально выполненным обоснованиям общие капитальные затраты на проект удалось снизить на 2 млрд руб. за счет разумной автоматизации существующей сети и сокращения объемов строительства новых кабельных линий. Это еще раз подтверждает, что оснащение объектов интеллектуальными решениями является экономически и технологически целесообразным при условии выбора оптимального сценария реализации проекта.

#### — Впечатляющие результаты. Какие другие технические решения есть у вас на текущий момент?

— На сегодняшний день мы структурировали наши решения по нескольким комплексным направлениям:

- Решения для цифровой трансформации: цифровые подстанции, цифровые РЭС, системы диспетчерского управления, системы определения повреждений, системы информационной безопасности.
- Решения для построения систем автоматизации: АСУ ТП, ССПИ, ТМ, ОБР.
- Группа решений по релейной защите и автоматике включает в себя защиты подстанционного оборудования высокого (110–220 кВ) и среднего (6–35 кВ) класса напряжения, а также систему мониторинга РЗА.
- Решения для автоматизированного сбора и анализа информации об аварийных событиях — комплексы РАС, ОМП, аналитическое ПО, а также ПТК ССПИ РАС/ОМП, обеспечивающих автоматический сбор, а также анализ аварийной информации и оперативное предоставление отчетов об аварийных ситуациях для различных пользователей.



Реализация пилотного проекта по созданию цифрового РЭС и комплексной автоматизации участка распределительной сети 6–10 кВ филиала ПАО «Россети Ленэнерго» «Кингисеппские электрические сети»



Наладка оборудования в рамках реализации проекта по модернизации систем сбора и передачи информации ПС 220 кВ «Сальская» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Юга

- В отдельную группу мы выделили решения по повышению надежности электроснабжения, которые включают в себя расчеты надежности, оптимизацию схемы сети, компенсацию емкостных токов и определение поврежденного фидера в сетях 10 кВ и регистрации аварийных событий в системе электроснабжения 500/110/10/0,4 кВ, а для Выксунского металлургического завода (АО «ОМК-Холдинг») — комплексный проект по созданию цифровой подстанции 110/10 кВ 3 архитектуры с использованием многофункциональных устройств.

Несколько крупных проектов по комплексному оснащению подстанций 220 кВ мы выполнили для ПАО «ФСК ЕЭС».

#### — Леонид Леонидович, совсем скоро 2020 год завершится. Подводя итоги, поделитесь мнением, каким был год для компании «ИНБРЕС»?

— Однозначно, 2020 год для нас, как и для многих компаний, был сложным. О финансовых результатах говорить еще рано: ряд проектов находятся на стадии монтажа и наладки, несколько новых проектов — на стадии проектирования и производства. Но уже сейчас можно уверенно сказать, что он был для нас успешным: мы нарастили пул новых проектов, вышли на новые рынки, расширили собственный штат разработчиков, инженеров, проектировщиков и менеджеров.

#### — Учитывая то, что вы прошли свою первую пятилетку, расскажите какие планы вы поставили на перспективу?

— Мы планируем и далее придерживаться наших основных принципов и приоритетов развития компании. По-прежнему будем разрабатывать инновационные и эффективные решения, находить и предлагать клиентам лучшие варианты реализации проектов с использованием современных цифровых технологий. Как и всегда, мы будем стараться создавать сегодня то, что необходимо будет завтра. Инновации, интуиция, инициатива — ключ к успеху «ИНБРЕС».

**Беседовала**  
**Ирина КРИВОШАПКА**



# Центр компетенций в сфере биоэкономики открыт



11 ноября 2020 года, в День энергосбережения, состоялось официальное открытие образовательной платформы «БиоКом» — российско-финляндского Центра компетенций в сфере биоэкономики. Центр был создан на базе Института агрогенеральных и экологических проблем сельскохозяйственного производства — филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (далее — ИАЭП) в рамках двухгодичного проекта «БиоКом». Этот проект — часть Программы приграничного сотрудничества «Россия — Юго-Восточная Финляндия 2014–2020», которая реализуется при совместном финансировании со стороны Европейского Союза, Российской Федерации и Финляндской Республики.

**З**адача Центра компетенций — разработка образовательных программ по проектной тематике, а также организация информирования, обучения и взаимодействия целевых групп (школьников, студентов, специалистов и др.).

Открытие Центра компетенций «БиоКом» означает, что в Ленинградской области начинает действовать устойчивая образовательная структура, способная концентрировать международный опыт биоэкономических и других экологически безопасных технологий, перерабатывать

его в образовательные программы в сфере энергосбережения, доступные для всех заинтересованных сторон и целевых групп.

Кроме того, Центр организует регулярные встречи специалистов для обмена мнениями по возможностям внедрения биоэкономических технологий на конкретных объектах агропромышленного комплекса.

В образовательных программах Центра широко используется практический опыт финских партнеров. На данный момент ими подготовлены доступные и полезные учебные материалы об использовании возобновляемых

источников энергии, в том числе о преимуществах производства биогаза, биодизеля и топлива на основе биомассы.

В церемонии открытия Центра «БиоКом» приняли участие: Первый заместитель председателя комитета по топливно-энергетическому комплексу Ленинградской области С. В. Аминяков, директор ИАЭП А. В. Трифанов, первый заместитель директора ГКУ ЛО «ЦЭПЭ ЛО» М. П. Патракова, директор по развитию центра образования в сфере экологии и энергосбережения Высшей школы технологии и энергетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный Университет промышленных технологий и дизайна»

Юрий Зайцев:

«СПГУТД сегодня является единственным образовательным учреждением, выпускающим магистров-энергоменеджеров. В созданном Центре смогут обучаться не только школьники и студенты региона. Имеющаяся база Центра вместе с программами, разработанными нашим Университетом, позволят повысить квалификацию специалистов топливно-энергетического комплекса и ЖКХ, ответственных за энергосбережение муниципальных учреждений Ленинградской области».

Начальник группы по связям с общественностью и СМИ Киришской ГРЭС (ПАО «ОГК-2») Ирина Якунина:

«Мы, как производители энергии, постоянно повышаем эффективность производства. Для нас важно, чтобы наши потребители тоже осознанно расходовали тепловую и электрическую энергию. Необходимо учить именно подрастающее поколение бережному отношению к ресурсам. Подобные проекты помогают решать эту задачу».

Приглашенный эксперт в области приграничного сотрудничества Елена Кузнецова:

«Опираясь на опыт разработки и реализации подобных проектов, могу отметить практическую ценность «БиоКома» и возможность в дальнейшем устойчиво развивать его результаты».

Первый заместитель председателя комитета по топливно-энергетическому комплексу Ленинградской области Сергей Аминяков:

«Комитет по ТЭК ЛО поддержал реализацию проекта по созданию Центра. В следующем году необходимо на Фестивале #ВместеЯрче представить новую экспозицию с учетом полученных результатов и планов по дальнейшему развитию Центра».

Генеральный директор ООО «Теплоком» Марина Грязнова:

«ООО «Теплоком» выражает благодарность за приглашение к участию в этом проекте. Мы готовы и дальше оказывать помощь в развитии этого Центра и в создании подобных центров в регионе. Кроме того, предлагаем внести наше предприятие в список демонстрационных площадок как для посещения, так и для обучения специалистов топливно-энергетического комплекса и сферы ЖКХ. Для этого мы предоставляем наше оборудование и приборную базу (приборы по учету энергетических ресурсов)».

ков проекта за совместную работу по созданию Центра и напомнила о необходимости эффективного использования и расширения его возможностей. Самым активным участникам создания Центра — директору по развитию центра образования в сфере экологии и энергосбережения Высшей школы технологии и энергетики ПТиД СПГУТД Юрию Зайцеву, заместителю генерального директора ООО «Теплоком» Александру Малютину и заведующему лабораторией применения нетрадиционных источников энергии ИАЭП Андрею Эрку — были вручены

благодарственные грамоты. Руководство ООО «Теплоком» также подготовило подарки для Центра «БиоКом», в том числе тематические плакаты.

В настоящее время ведется подготовка к первому открытому уроку. По всей вероятности, в ближайшие месяцы образовательные мероприятия Центра будут проходить в режиме онлайн. Но на будущее эксперты проекта уже разработали обширную программу очных мероприятий, для которых теперь созданы все условия.

А. Ф. ЭРК И Л. Ю. СМИРНОВА



# Комбинационные модули или будущее распределительных щитов

Одна из сегодняшних тенденций — оптимизация затрат и стремление к вдумчивому потреблению ресурсов, в том числе и электроэнергии. При этом количество устройств-потребителей все больше увеличивается. Немецкий завод электротехнического оборудования Bals Electrotechnik производит и компонует множество распределительных устройств, разделенных для удобства пользователя на серии.

**C**иловой распределительный щит, по официальной терминологии — это вводно-распределительное устройство (ВРУ), необходимый элемент, играющий ключевую роль в электроснабжении. Сейчас устройства этого типа широко применяются практически везде. Существует множество разновидностей ВРУ: от квартирного щитка до сложных многоуровневых распределительных шкафов на производственных.

Они помогают принимать и распределять энергию, защищают объекты силовой сети от перепадов напряжения. Питание распределительных щитов может осуществляться как от одной, так и нескольких входящих цепей.

Главная задача распределительных щитов и шкафов (РШ и РЩ), как и должно быть понятно из их названий, — это прием и перераспределение входящей электрической энергии по разным участкам сети.

Второй, но не менее важной задачей РШ и РЩ является защищать вновь образованной силовой сети от перегрузки или короткого замыкания. Система автоматических выключателей и предохранителей должна мгновенно обесточить приборы, подключенные к сети.

И конечно же, каждое распределительное устройство должно быть оснащено приборами учета электроэнергии. Счетчики могут как учитывать количество электроэнергии, потребляемое приборами в силовой сети, так и рассчитывать и контролировать потребление каждого из приборов отдельно.

Снаружи распределительный щит представляет собой металлический короб с дверцей. Именно в нем и закрепляются все приборы, которые несут вышеперечисленные функции.

В состав содержимого шкафа или щита входят:

- автоматические выключатели;
- коммутационные элементы;
- счетчик электроэнергии.

Модули Variabox



Распределительные щиты подразделяются по способу монтажа: они могут быть навесными, встраиваемыми и напольными.

## А что сегодня?

Сегодняшний день несет перемены во всем: кризисы разного толка, следующие один за другим, заставляют мир оптимизировать затраты, стремиться к вдумчивому потреблению ресурсов, в том числе и электроэнергии. При этом количество устройств-потребителей все больше увеличивается.

Вслед за миром меняется и взгляд на распределительные устройства: понятия РШ и РЩ, похоже, давно устарели — ведущие мировые производители предлагают дифференцированные комбинационные модули. Это уже настоящие и, конечно же, будущее вводно-распределительных устройств.

Комбинационные модули легко монтируются и компонуются в зависимости от нужд заказчика. Они универсальны, полностью защищены от неблагоприятных условий и агрессивных сред, а также в большинстве своем — от ударных воздействий. Все они достаточно легки и мобильны по сравнению с классическими распределительными щитами.

## Разновидности комбинационных модулей

Модели комбинационных модулей можно разделить на три большие категории по способу монтажа: поверхностные, настенные и подвесные. А уже дальше, каждая из категорий может делиться по предназначению или цели использования.

Немецкий завод электротехнического оборудования Bals Electrotechnik производит и компонует множество распределительных устройств, разделенных для удобства пользователя на серии.

Самая многочисленная и многогранная из серий комбинационных модулей, производимая ком-

панией, — это семейство **Variabox**. Именно огромную вариативность и универсальность решили вынести в название немецкие инженеры. Модули этой серии выпуска-

Модули Modbox



ются в пяти различных размерах: S, M, L, XL и XXL. Variabox'ы могут быть выпущены как в настенной, так и поверхностной версии. Первые удобнее для доукомпоновки — они могут быть соединены между собой с четырех сторон.

Корпус Variabox производится из высококачественного ударопрочного пластика. Это придает ему великолепную защиту от ударов и падений. Водо- и влагозащита корпуса тоже продумана. Значение находится практически на максимальной высоте — IP67. Разброс рабочих температур тоже впечатляет — он варьируется от -30 до +80°C.

Уже ставшие классикой DIN-рейки надежно несут внутреннее содержание модулей и упрощают сборку и тестирование.

Вторая, но не менее важная — серия поверхностных модулей **Modbox**. Наследуя все лучшие качества флагманской серии, Modbox'ы максимально защищают хрупкие внутренности от жестких внешних воздействий и пригодны для любых условий эксплуатации. Их ударопрочность повышена до максимальных 99 единиц по Шору, а углы и каркасы устойчивости изготовлены из вулканизированного полиамида, укрепленного стекловолокном. Материал корпуса устойчив к старению, агрессивным средам и температурам. Корпус полностью изолирован и водонепроницаем до IP68.

Углы распределительных устройств Modbox покрашены в контрастный желтый цвет, священный в ультрафиолете. Так что наткнуться на них случайно практически невозможно.

Серия комбинационных модулей Evobox также сочетает все лучшие черты, присущие изделиям, выпускаемым под маркой Bals. Несмотря на специализацию под нужды эвент-индустрии и шоу-бизнеса, эти легкие и удобные распределительные устройства могут подойти и для других отраслей.

**Evobox** имеет противоударный и водонепроницаемый корпус, который максимально облегчен и приспособлен для переноски и штабелирования. Еще одно отличие от моделей других серий Bals — это наличие заземляющего элемента.

Среди многообразия распределительных устройств особое место занимают мобильные комбинационные модули **Uni-Block**. Их небольшие яркие корпуса наследовали от старших серий все лучшие качества: ударопрочность и влагозащиту.

Модули Evobox



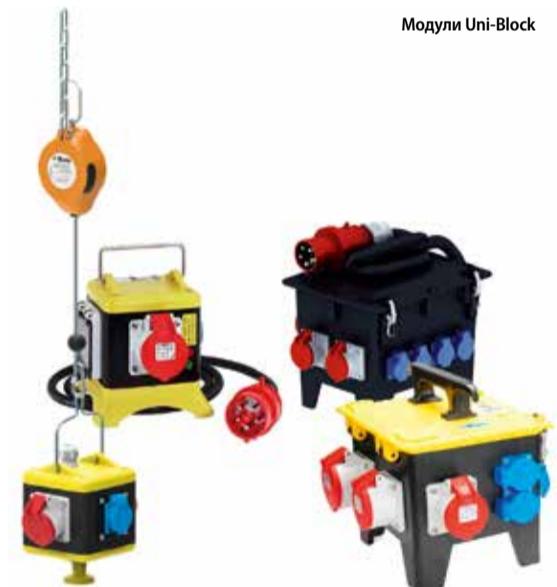
нением безвинтовой технологии соединения Quick-Connect, позволяющей в разы ускорить монтаж оборудования, а также избавить пользователя от последующего обслуживания модуля.

Но самое важное и общее для всех серий комбинационных модулей Bals — это исключительное немецкое качество, простота сборки, надежность, защита и максимальное удобство использования.

## Тенденции

Количество и качество электропотребления растет с каждым днем и для того, чтобы跟上这些趋势, 电源分配装置必须不断变化和改进。它们正在从传统的固定式机架向模块化、便携式解决方案发展。

Модули Uni-Block



и носимых устройств также растет, но вместе с этим усиливаются и требования к их экологичности и безопасности.

Уже сейчас Bals использует в производстве технологии, позволяющие полностью перейти на переработанное сырье и избавиться от свинца, который способен накапливаться в организме человека. Нововведения полностью соответствуют сертификатам безопасности REACH и RoHS, которые вступают в действие в ближайшем будущем.

Выбирая комбинационные модули Bals, вы можете быть уверены, что думаете не только об удобстве и безопасности, но и помогаете в борьбе за чистоту окружающей среды.

**Bals**  
Просто. Удобно. Надежно.

ООО «Балс-Рус»  
198152, г. Санкт-Петербург,  
ул. Краснопутиловская, 69, оф. 643  
socket@balsrus.ru  
balsrus.ru | bals.com



# Группа «Русэлт»: 20 лет на страже качественного и стабильного электроснабжения

*Предприятие Группы «Русэлт» с производственной площадкой АО «Электромаш», г. Тула – единственное на территории РФ, где освоено производство низковольтных стабилизаторов напряжения всех типов регулирования: электромагнитные, тиристорные, электродинамические, масляные и двойного преобразования энергии.*



Юрий Карпиленко

**О**б истории становления предприятия, выборе пути, о том, как двигаться вперед и всегда развиваться, рассказал генеральный директор АО «Электромаш» Юрий Карпиленко.

— Юрий Анатольевич, 20 лет работы на рынке электротехнического оборудования — это очень солидный срок. Расскажите, пожалуйста, как появилась идея создания компании?

— Группа «Русэлт» была основана в 2001 году группой соратников и друзей, имеющих техническое образование и большой опыт в продаже электротехнического оборудования. Начиная свою деятельность как поставщики электрооборудования, уже спустя

короткое время мы вдохновились идеей создавать электротехническое оборудование нового уровня. Выбор пал на производство оборудования для повышения качества электроснабжения. Так как уже тогда, в нулевые годы, наблюдалось физическое и технологическое устаревание энергетической инфраструктуры.

— Сейчас оборудование производства Группы «РУСЭЛТ» обеспечивает качество и стабильность электроснабжения. За счет чего?

— Качество электроэнергии определяет целый ряд показателей — это частота, напряжение, синусоидальность кривых напряжения и тока, несимметрия токов между фазами и многое другое. Наиболее продуктивным способом контроля этих показателей являются продукты системы гарантированного и качественного электропитания: стабилизаторы напряжения, источники бесперебойного питания, преобразовательная техника.

Первым оборудованием, произведенным на предприятии, стал стабилизатор напряжения серии СТС-3. Еще через пару лет ассортимент дополнился серией СТС-5. На сегодняшний день мы производим 11 серий стабилизаторов, три из которых выпускаются для атомных электростанций.

Электромагнитные стабилизаторы СТС-3 и СТС-5 являются идеальным решением стабилизации напряжения, где требуется максимальный уровень надежности и повышенный рабочий ресурс. Эти серии производятся на нашем предприятии уже более 19 лет и до сих пор являются лидерами продаж благодаря своим исключительным свойствам.

Стабилизаторы обладают высокой перегрузочной способностью, точностью на уровне  $\pm 1\% / \pm 5\%$  и уникальным эксплуатационным ресурсом не менее 25 лет. Дополнительно в серии СТС-5 реализована возможность исполнения

в антивандальном корпусе, со степенью защиты IP 54, для эксплуатации в условиях повышенных нагрузок и суровых внешних воздействий. Стабилизаторы обладают высокой степенью защиты от механических повреждений, могут быть установлены в помещениях с высоким содержанием пыли, влаги и вредных веществ, а также на открытом воздухе с температурным режимом эксплуатации от -60 до +40 °C.

Стабилизаторы напряжения данных серий рекомендованы к эксплуатации на объектах промышленных отраслей: металлургической, нефтегазовой, энергетической, машиностроительной.

— На что необходимо обратить внимание при выборе стабилизатора напряжения?

— В первую очередь, определиться с типом сети и мощностью нагрузки, а затем с диапазоном, точностью и скоростью регулирования напряжения. Для достижения требуемых параметров и эффективности работы применяются стабилизаторы с разными принципами действия. Конструкторско-технические разработки специалистов предприятия АО «Электромаш» позволили нам производить стабилизаторы всех типов регулирования. Именно поэтому мы можем удовлетворить запросы всех типов отраслей промышленности.

Например, для защиты больших мощностей с высоким требованием по точности стабилизации рекомендован электродинамический стабилизатор СТЭМ-3. Это серия трехфазных промышленных стабилизаторов напряжения с диапазоном мощностей от 30 до 2000 кВА, высоким качеством стабилизации, плавной регулировкой и повышенной эффективностью.

Стабилизатор СТЭМ предназначен для защиты станочного оборудования, конвейерных

лент, систем вентиляции и освещения, станков для лазерной резки и обработки металлов, сварочного оборудования, производственных линий и могут эксплуатироваться в тандеме с насосами, преобразователями частоты, электродвигателями.

— Инвестиции в будущее, это про вас?

— Однозначно — да! Мы строим и расширяем производство, так, за последние 4 года производство расширилось на 2000 кв. м и уже в следующем году планируется открытие нового сборочного цеха еще на 1000 кв. м. Появление новых технологий и физический износ применяемого на предприятии оборудования побуждают нас к регулярному обновлению основного фонда. Но главное — мы постоянно инвестируем в разработку нового и модернизацию существующего оборудования для повышения эффективности его работы.

Так, в прошлом году в серийное производство выпущен стабилизатор напряжения СМГ (стабилизатор масляный герметичный одно- и трехфазного исполнения), разработанный специально для районов с умеренным и холодным климатом. Отличительной чертой данной серии является климатическое исполнение УХЛ1 и степень защиты IP55, что позволяет эксплуатировать оборудование в диапазоне температур от -60 до +45 °C. Стабилизатор СМГ, так называемого автотрансформаторного типа, где силовая часть погружена в масляную ванну для того, чтобы нивелировать воздействие окружающей среды, чтобы при соприкосновении с ней не появлялся конденсат или ржавчина. Такой стабилизатор может обслуживаться в автономном режиме, годами не требуя технического обслуживания. За счет систем телемеханики можно сделать так, чтобы он работал в автоматическом режиме и сам принимал решение — разрешать или запрещать работу, а потом, используя систему GPS, сообщал об этом операторам. Стабилизаторы серии СМГ рекомендованы для линий питания населенных пунктов, коттеджных поселков и дорог, строительных площадок, удаленных потребителей нефте-

и газодобычи, подвижных систем питания и освещения.

Для нас важно и другое изделие, которое мы запустили в производство около 8 лет назад. Это стабилизатор с двойным преобразованием (СДП). Серия СДП впервые была выпущена в серийное производство в 2011 году для питания от однофазной сети чувствительной техники, особо требовательной к входному напряжению, реагирующей даже на незначительные изменения напряжения в сети: медицинское оборудование, серверное оборудование, системы связи и коммуникации. С 2019 года стабилизаторы двойного преобразования СДП могут защитить оборудование, получающее питание и от трехфазной сети. В планах на 2021 год выпуск новой серии стабилизаторов напряжения для бытового потребителя. На данный момент проходит тестирование и оформление разрешительной документации.

— Каким достижением вы больше всего гордитесь?

— Начиная с 2008 года Группа «РУСЭЛТ» обладает правом конструирования и производства оборудования для объектов атомной энергетики и на сегодняшний день на 10 из 10 АЭС России эксплуатируется оборудование производства АО «Электромаш». Стабилизаторы напряжения ТМ «РУСЭЛТ» с успехом эксплуатируются на атомных электростанциях России: Нововоронежской, Калининской, Белоярской, Ленинградской, Ростовской, Смоленской, Балаковской и Курской.

Особенностью выполнения проектов для АЭС является то, что процесс изготовления сопровождается регулярной инспекцией и постоянным контролем специализированными организациями. Для соблюдения контроля качества утверждают «План качества» с установленными контрольными точками. Дополнительно перед отправкой оборудование проходит приемо-сдаточные испытания на проверку по 23 параметрам, что гарантирует соответствие техническим условиям и требованиям ГОСТ. Однозначно такой опыт поставок свидетельствует о соответствии нашего предприятия высоким стандартам качества.

Подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ



ГРУППА РУСЭЛТ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВО  
СЕРВИС

МОЩНОСТЬ ОТ 1 ДО 2000 кВА



EAC



ПРОСТО И НАДЕЖНО  
УПРАВЛЯЕМ ЭНЕРГИЕЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

WWW.RUSELT.RU  
8-800-555-52-12

# К 100-летию плана ГОЭЛРО

## История энергосистемы Московского региона

*Задолго до начала реализации плана ГОЭЛРО, в июле 1887 года, в Москве приступило к работе учрежденное за год до этого по инициативе братьев Сименс в Санкт-Петербурге «Акционерное Общество Электрического освещения 1886 года».*

**В** декабре 1888 года была введена в эксплуатацию первая центральная электростанция Москвы — Георгиевская, мощностью 1,5 МВт. Сегодня в ее здании расположен Московский государственный выставочный зал «Малый манеж». 28 ноября 1897 года включили в работу первую очередь электростанции Раушская мощностью 3,3 МВт (старейшая в ПАО «Мосэнерго» электростанция ГЭС-1 им. П.Г. Смидовича). Раушская стала первым в Москве энергетическим проектом промышленного значения: электростанция вырабатывала переменный трехфазный электрический ток, что давало возможность использовать более высокое напряжение и передавать мощность на дальние расстояния.

В марте 1914 года введена в эксплуатацию первая в мире торфяная электростанция Электропере-

дача мощностью 10 МВт (ГРЭС-3 им. Р. Э. Классона).

16 декабря 1917 года В.И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров о национализации «Общества Электрического освещения 1886 года»: имущество Общества было конфисковано и передано в собственность государства. При этом ведущие специалисты компании — Р. Э. Классон, Г. М. Кржижановский, С. Я. Аллилуев, Л. Б. Красин, И. И. Радченко, П. Г. Смидович, В. В. Старков — остались работать на своих местах. Общее руководство национализированными электростанциями осуществляло Отдел электротехнической промышленности Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ).

В 1918 году Президиум ВСНХ РСФСР принял решение об объединении на параллельную работу электростанций Москвы. Для осуществления этой задачи учреждено Объединение государ-

ственных электростанций (ОГЭС) Московского района, а 24 сентября 1921 года постановлением Коллегии Главэлектро сформировано Управление Объединенными Государственными Электростанциями Московского района (ОГЭС), в которое вошли МГЭС-1, Трамвайная, Электропередача, Шатурская, Глуховская, ПавловоПосадская и Ореховская.

17 декабря 1921 года в системе ОГЭС была организована Центральная диспетчерская служба дежурных инженеров.

5 января 1922 года постановлением Президиума ВСНХ создано Московское объединение государственных электрических станций (МОГЭС). Трест действовал на началах хозрасчета. В основе хозрасчета было введение тарифов на электроэнергию, соответствующих ее себестоимости, что означало для электростанций прекращение государственного снабжения — как денежного, так

и продовольственного. Самые высокие тарифы были установлены для торговых помещений, самые низкие — для квартир и государственных учреждений. Тарифы для промышленности были в три раза меньше, чем тарифы за освещение квартир.

В 1924 году началась электрификация рабочих районов столицы. Правлением МОГЭС был разработан комплексный план электрификации всей московской промышленности и развития электросетей. Первым звеном кольца электрических линий вокруг Москвы стала линия Кашира — Москва, на которой впервые было освоено напряжение 115 кВ, а также подстанции в Кашире и Кожухове. Вторым звеном «электрокольца» стала ЛЭП Шатура — Москва на металлических опорах, которая вступила в эксплуатацию 23 сентября 1925 года. Столица получила надежную сеть электроснабжения.

**Московская энергосистема становится крупнейшей в стране. Производительность электростанций достигла 820 тыс. кВт, в столице появился новый электрифицированный транспорт: электропоезд, троллейбус и метрополитен.**

30 ноября 1931 года состоялся ввод в эксплуатацию высоковольтного кольца вокруг Москвы напряжением 110 кВ.

29 июля 1932 года трест МОГЭС преобразован в районное энергетическое управление Мосэнерго. 1932 год был последним годом первого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР. За годы пятилетки установленная мощность электростанций Мосэнерго выросла в 2,7 раза, а выработка электроэнергии — в 3,5 раза. Были расширены Шатурская ГРЭС (до 136 тыс. кВт), Каширская ГРЭС (до 186 тыс. кВт), ГРЭС-3 им. Р. Э. Классона (до 46 тыс. кВт), строились новые электростанции. В последующие десять лет МОГЭС

успешно увеличивало генерирующие мощности региона с 109,6 МВт до 492,9 МВт. Одновременно с ростом мощности росла и развивалась электросеть.

После начала войны работы по строительству новых энергообъектов сворачиваются, начинается эвакуация оборудования московских электростанций в восточные районы страны. Оставшиеся в эксплуатации энергообъекты бесперебойно обеспечивали электроэнергией оборонные объекты и электрозаграждения на пути противника.

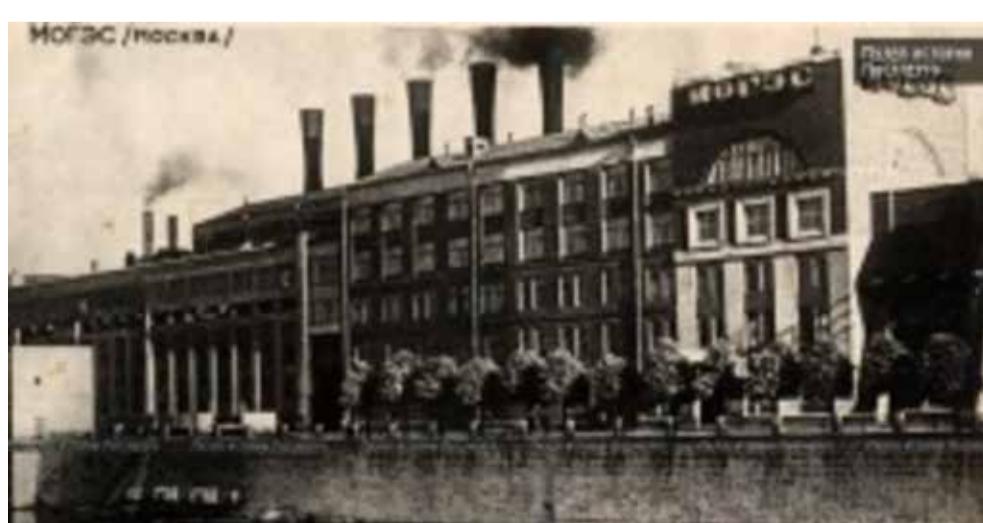
В 1943 году началось возвращение в Москву из эвакуации энергетического оборудования, было введено в строй 236 тыс. кВт новой мощности. При этом в Мосэнерго опробовались и новые рационализаторские идеи. Так, в 1943 году на электростанциях Мосэнерго стали внедрять системную автоматику, а на Угличской и Рыбинской ГЭС были включены первые автоматические регуляторы частоты.

За самоотверженную работу в годы войны коллектив Мосэнерго был награжден орденом Отечественной войны I степени, который вручался только за боевые заслуги.

В конце 1940-х годов была осуществлена связь Московской энергосистемы с Ивановской, Ярославской и Горьковской энергосистемами. В 1956 году была введена высоковольтная линия из Куйбышева в Москву. Мосэнерго стало основой формирования Единой энергетической системы европейской части страны.

Сегодня ПАО «Мосэнерго» — основной производитель электрической и тепловой энергии для Московского региона, объединяющего два субъекта Российской Федерации — город Москву и Московскую область. В состав компании входят 15 тепловых электростанций.

Евгений ГЕРАСИМОВ



# Светотехника обретает новый спрос

## Тренд на «российскость» активизирует локализацию

**В текущем году появился непрогнозируемый спрос на продукцию отдельных направлений светотехнической отрасли. Бактерицидные и ультрафиолетовые лампы перестали быть просто источниками света — они теперь играют роль одних из самых действенных средств защиты помещений от инфекции.**



Сергей Боровков

**П**андемия повлияла на светотехническую отрасль, став проверкой компаний на прочность. Выиграли те, кто был готов трансформировать свой бизнес под новые условия, и те, кто, например, мог действовать в режиме Just-in-Time — обеспечивая поставки продукции в точно запланированное время.

О тенденциях, свойственных рынку российской светотехнической отрасли в этом году, и перспективных направлениях мы побеседовали с президентом премии «Золотой фотон», генеральным директором компании «Лайтинг Бизнес Консалтинг» Сергеем Боровковым.

— Рынок светотехники в 2019 году по сравнению с 2018 годом вырос на 12% в единицах продукции и на 12% — в денежном эквиваленте. Иными словами, мы констатировали двузначные цифры роста. В феврале 2020 года мы провели опрос среди владельцев компаний о том, каким они видят перспективы 2020 года. Учитывая то, что это было еще до пандемии, все были оптимистично настроены и отмечали очень позитивные перспективы. Уточню, что мы опрашивали, как правило, владельцев крупных и средних компаний.

Потом, когда неожиданно началась пандемия, появилось требование о частичном или полном закрытии компаний. И хотя

многие производства продолжали работать и отгружали продукцию, возникла большая доля неопределенности на ближайшее будущее. Мы это заметили по индексу предпринимательской уверенности (ИБК), который составляем каждый месяц. И с февраля прослеживались довольно панические настроения бизнеса. Данные внезапно рухнули вниз, продемонстрировав, что предприниматели не уверены в хорошем исходе года. Но уже сейчас, в преддверии конца года, могу отметить, что есть все предпосылки к росту по сравнению с 2019 годом.

— Относится ли это только к сильным игрокам — крупным и средним компаниям?

— Скорее всего, да. По моим ощущениям, сильные участники рынка из-за пандемии стали еще более сильными, поскольку структуры деятельности и продаж у них были наложены. Тогда как маленькие компании, которых мы часто называем «гаражники», чувствовали себя не очень хорошо.

— Какие решения и меры принимали компании по сохранению бизнеса и производства продукции?

— В основном речь идет о проектных отгрузках, которые были заложены еще в 2019 году. На них был спрос, и несмотря на пандемию, эти проекты должны были завершиться. Отмету, что в то время появился большой спрос на поставку светильников в 16 госпиталей Минобороны РФ — там были почти рекордные сроки строительства и жесткие временные рамки поставок. Их могли выполнять только те компании, в которых были очень хорошо наложены производственные процессы, поскольку в рамках этих проектов нельзя было задерживать продукцию ни на один день. Транспортировка продукции велась по системе Just-in-Time — то есть в точно запланированное время для сконцентрированной установки.

К слову, в это же время увеличился и импорт бактерицидных ламп — по нашим подсчетам, в 2 раза. Именно пандемия серьезно повлияла на рынок бактерицидных облучателей: то, что раньше применялось исключительно в больницах и других учреждениях для обеззараживания помещений, в этом году стало нормой практически для любого типа помещений. Пандемия вызвала огромный спрос на этот вид светотехнической продукции.

Кроме того, отмечу еще одну тенденцию. Дело в том, что в РФ производили небольшие количества ультрафиолетовых ламп из импортного увиолевого стек-

ла. И в этом году известная мировая компания локализовала свое производство в России на заводе в Смоленске и с июня запустила массовое производство ультрафиолетовых ламп. По состоянию на октябрь 2020 года производство в Смоленске выпускает порядка миллиона ультрафиолетовых ламп в месяц. Помимо этого, в феврале 2021 года планируется запуск печи для производства увиолевого стекла, то есть линии, которая завершит полный процесс локализации производства ультрафиолетовых ламп. Причем поставки будут вестись как внутри России, так и на экспорт — объемы производства позволят это сделать. Естественно, это позволит сократить импорт такой продукции.

— Какие направления отрасли сейчас наиболее актуальны и имеют спрос?

— Самое актуальное — бактерицидное, которые все еще имеют высокий и длительный спрос. Второе направление — «российские» светодиоды. Поясню: для того чтобы получить статус светильника, произведенного в РФ, надо обязательно использовать отечественные светодиоды. В этом направлении нас проблемы, так как до 2019 года в стране не было массового производства светодиодов. С началом разви-

тия производства светодиодов — достаточно большой процесс, начинающийся с выращивания чипов (светодиодных кристаллов), которого в России нет и вряд ли будет. Так вот, кристаллы покупаются в Китае, затем привозятся в РФ, кристалл помещается в корпус, к нему подводятся электрические контакты и все это заливается люминофором. Этот светодиод устанавливается на плату и далее — в лампочку или светильник. Процесс упаковывания светодиода в корпус не очень сложен технологически, и он скоро будет осуществляться и в России. Государство обеспечивает спрос на такую продукцию, а компании реагируют на него, локализуя выпуск продукции в нашей стране.

— Насколько экономически выгодно самим компаниям открывать такие производства?

— Экономическая выгода диктуется спросом. Производство можно организовать по-разному: чем более масштабное у вас производство, тем меньше расходов будет на выпуск единицы продукции. Таким образом, мелкие производства открывать просто невыгодно.

Возвращаясь к направлениям, которые имеют спрос, отмечу также потенциально хороший сегмент рынка для развития —

лампы. Но в ближайшие пять лет состоится перевод тепличных хозяйств на светодиодные светильники, так как они дают существенный выигрыш в эффективности процесса выращивания.

Кстати, серьезным спросом начали пользоваться системы автоматизации со светодиодными элементами. То есть если раньше заказчики предпочитали использовать светодиоды только в целях экономии электроэнергии, то сейчас взрывной рост пошел на системы управления и автоматизации зданий, а также системы управления, которые позволяют программировать различные сценарии освещения. Жилой сектор мы не отслеживаем, хотя там тоже растет спрос на такие технологии, как «умный дом», даже если пока это не массовое явление.

— Какие ожидания высказывают участники рынка?

— Пока достаточно осторожные. Светотехника — бизнес, который связан со строительством и реконструкцией объектов. Предварительные результаты оценки рынка показывают, что, несмотря на пандемию, год будет неплохим для отрасли. Но этот результат еще обусловлен тем фактом, что проекты, которые были заложены еще



тия темы импортозамещения, в том числе и по светотехнике, которая регламентируется постановлениями Правительства РФ, определенными нормативными документами Минпрома и официальными требованиями государственных закупок, постепенно возник большой спрос на российские светодиоды. Было создано СП БЛ Групп-Клевер (бывший Оптоган) и ожидается запуск производства светодиодов, которые получат статус российских. Это предприятие рассчитывало стать монополистом на отечественном рынке, но в октябре 2020 года стало известно, что компания «Световые Технологии» тоже планирует старт такого производства. И еще несколько игроков рынка заявили о таких намерениях в РФ.

— А как вы прокомментируете такое одновременное планирование открытия сразу нескольких производств в РФ?

улично-дорожные светильники. Потому что этот рынок все еще потребляет большое количество традиционных источников света. Ламповых светильников закупается относительно много. К примеру, в сегменте улично-дорожного освещения доля светодиодных светильников составляет 80%, а традиционных ламповых — 20%. Для понимания: в административно-офисном освещении доля светодиодных светильников уже 97%! В сегменте ЖКХ все еще очень большая доля традиционных светильников, по моему мнению, поскольку в этой области нет жестких требований к освещению, и там дешевле устанавливать традиционные ламповые светильники.

В ближайшей перспективе будет также активно развиваться сегмент агрофотоники: сейчас большое количество теплиц использует традиционные источники света — натриевые

в 2019 году, в этом году реализовывались и по ним велась поставка оборудования.

Если в 2020 году строительство и реконструкция серьезно «присядут», то это вызовет проседание рынка светотехники в 2021 году. Надежда только на государство: если оно будет инвестировать в инфраструктурные проекты по строительству дорог, портов и аэропортов, это может поддержать светотехническую отрасль.

И потом, одна из серьезных российских проблем — освещенность улично-дорожной сети. Если в Москве и Петербурге мы видим 100-процентную освещенность дорог, то на Дальнем Востоке есть города, где освещено всего 40% — 50% дорог. А это приводит к большему количеству ДТП с серьезными последствиями. И над этим стоит подумать.

Беседовала  
Ирина КРИВОШАПКА



# «Побег из сетей»:

**М**ы продолжаем серию публикаций об интересных российских проектах распределенной генерации. В этом материале – о том, как круглый год выращивать овощи и отапливать дом, практически не пользуясь внешними сетями, можно ли обеспечить отдаленные объекты и территории электроэнергией с помощью водорода и как вырабатывать электричество «на дровах». Все проекты являются номинантами международной премии «Малая энергетика – большие достижения».

## Место под солнцем

Компания «АльтЭнергия» (Россия, Анапа) разработала и апроверила уникальный комплекс БиоДом, включающий в себя автономный жилой модуль и «умную» теплицу (биовегетарий). Инженерные решения позволяют обеспечивать комплекс электроэнергией, а также отапливать или охлаждать его за счет солнечной и геотермальной энергии с минимальным использованием центральной генерации. При необходимости энергоснабжение комплекса можно сделать автономным, однако **директор ООО «АльтЭнергия» Андрей Темеров** уточняет, что присоединение к внешним электрическим сетям было вполне осознанным решением.

«Во-первых, солнечная генерация имеет прерывистый характер, а устанавливать несколько накопителей энергии экономически нецелесообразно», – пояснил Андрей Темеров. – Во-вторых, при высоком уровне инсоляции комплекс имеет хороший потенциал для производства собственной энергии, которую можно продавать в общую сеть.

Несмотря на подключение к централизованной энергосистеме, технология является эффективной с экономической точки зрения: за один год эксплуатации комплекса в Краснодарском крае нам удалось сократить платежи за электроэнергию примерно на 70%».

В жилом модуле-комплексе установлена пассивная система отопления и охлаждения. Вода из скважины с температурой 12–15 градусов проходит по системе фанкойлов (приемников, передающих температуру воды), за счет чего в помещении устанавливается необходимая температура.

Отопление может быть обеспечено за счет подачи горячего воздуха из биовегетария либо за счет бойлера-накопителя, в котором нагревается вода. Стоит отметить, что биовегетарий обладает отдельной системой нагрева грунта, которая работает без внешних источников энергии. Как только запускается солнечная генерация, включаются вентиляторы и начинают загонять воздух с верхней точки биовегетария в грунт. Также биовегетария изначально углублен на два метра, что позволяет поддерживать положительную температуру в нем даже зимой.

«Что касается массового внедрения технологии, то здесь все зависит от конкретного региона с его климатическими и геодезическими особенностями, – отмечает Андрей Темеров. – Например, в регионах с невысоким уровнем инсоляции бессмысленно ставить солнечные батареи. Там может быть подключен, к примеру, тепловой насос, который будет снабжать теплом весь комплекс».

## Водородный тренд

ООО «Совтест АТЕ» (Курск) был разработан и изготовлен промышленный образец автономной водородной энергоустановки (АВЭУ) мощностью от 5 до 10 кВт, работающей на водородных топливных элементах. «Сердцем» АВЭУ является водородный топливный элемент, в котором энергия химической реакции водорода преобразуется в электрическую. Установка обладает достаточно высоким КПД (около 40%), а также не производит вредных выбросов в атмосферу при работе.

Существенный экономический эффект обусловлен тем, что снижает необходимость в прокладке ЛЭП на десятки и сотни километров к автономному потребителю энергии. Разработчики АВЭУ считают, что применение водородных энергоустановок может быть целесообразно при энергобеспечении станций катодной защиты и телеметрии на нефтяных и газовых трубопроводах, базовых станций телекоммуникационных компаний, на объектах РЖД, МЧС и т.д. Так же АВЭУ будут востребованы для энергобеспечения жилых объектов, в качестве источников резервного питания для хранилищ данных, больниц, административных зданий, для подзарядки электромобилей и в других сферах.

Конечно, сейчас на рынке уже присутствуют решения, позволя-

ющие обеспечивать автономные объекты электроэнергией: например генераторы, работающие на нефтепродуктах, ветряной или солнечной энергии.

Однако по сравнению с водородными установками такие решения обладают некоторыми недостатками. Например, электрогенератор, работающий на нефтепродуктах, имеет низкий КПД (18–20%), его работа сопровождается вредными выбросами в атмосферу, кроме того, затруднительна длительная непрерывная эксплуатация. Что касается солнечных и ветрогенераторов, то, несмотря на их экологические достоинства, они имеют существенный недостаток – прерывистый характер генерации.

По словам заместителя генерального директора по науке «ООО «Совтест АТЕ», к. т. н., Дениса Урманова, водородная энергетика в последние годы успешно развивается во многих странах, где существуют специальные государственные программы по производству и использованию водородных топливных элементов в автономной генерации. В октябре и в нашей стране был утвержден план мероприятий по «Развитию водородной энергетики в РФ до 2024 года», который, в частности, позволит сделать водород более доступным для использования, в том числе и в АВЭУ.

«В настоящий момент у России есть уникальные возможности для того, чтобы в кратчайшие сроки развить на своем рынке водородную энергетику, – отмечает Денис Урманов. – Сейчас мы обладаем всеми необходимыми ресурсами для организации массового производства водорода с низкой себестоимостью на российских АЭС. Это обеспечит конкурентоспособные цены для поставки водорода за рубеж и сделает привлекательным применение водорода на внутреннем рынке.

Позиция Правительства РФ по отношению к водородной энергетике вселяет определенные надежды на то, что водороду в нашей стране дали «зеленый свет» и поэтому наши проекты по АВЭУ являются актуальными. Еще несколько лет назад в Китае мало кто слышал про водород. Однако сейчас там уже введено в строй 5 тыс. единиц транспорта на водороде, а в планах на 2030 год заявлено 1 млн водородных транспортных средств.

Китайский пример наглядно показывает перспективность

## о региональных проектах распределенной генерации

*Крупные генерирующие компании стараются сохранить свою долю рынка, однако малая генерация постепенно «наступает».*

водородных технологий и дает уверенность в том, что и для российских, и для зарубежных заказчиков эта тема тоже будет очень интересна».

## От газа до дров

Достаточно любопытный проект «КРОПАТ» был разработан предпринимателем из Москвы **Александром Кропачевым**. Это создание малых автономных электростанций, способных работать на любом сгораемом топливе (газ, дрова, биотопливо и т. д.). Уже создан первый работающий прототип – всетопливная электростанция ВТЭС-1. Она представляет собой компактный энергоблок, полностью обеспечивающий частный дом электричеством и теплом. ВТЭС-1 – это когенерационная установка мощностью 1–2 кВт, работающая по принципу городских ТЭЦ, но по назначению являющаяся средством микрогенерации для распределенной энергетики.

«Основная идея проекта заключается в инновационном паровом двигателе, который помимо тепловой энергии способен вырабатывать и электричество, – рассказал Александр Кропачев. – Должен признаться, что многие скептически относятся к идеи генерации электричества с помощью парового двигателя. И я понял почему: сейчас интернет переполнен видеороликами, где демонстрируются «современные» паровые двигатели. Но на самом деле это не работает.

Если просто скопировать паровой двигатель позапрошлого века, то его КПД, по крайней мере в плане выработки электроэнергии, не будет превышать 5%. Нам же удалось замкнуть оборот пара, воды и смазочных материалов в двигателе, таким образом увеличив КПД; думаю, что у нас получилось довести этот показатель до 15%».

ВТЭС-1 должна помочь решить проблему распределенной генерации в отдаленных регионах, где даже завоз нефтепродуктов или угля для автономных генераторов является весьма дорогим или затруднен из-за природных и географических особенностей. По словам автора стартапа, установка будет стоить дороже, чем обычный дизель-генератор, однако окупаемость будет зависеть от стоимости топлива, мощности и частоты использования.

Ефим ДУБИНКИН

«Безусловно, тренд на развитие распределенной генерации в России есть, несмотря на то что регулятор, крупные генерирующие и сетевые компании видят в этом, скорее, проблему. Например, у нас много лет предпринимаются попытки ввести плату за сетевой резерв, хотя пока эти попытки успехом не увенчались. Поэтому сейчас распределенная генерация развивается вопреки, а не благодаря каким-то усилиям регулятора.

При этом в России своя специфика распределенной энергетики. Все-таки в мире, по большей части, речь идет о ВИЭ, а у нас – прежде всего о собственной, как правило, газовой, генерации средних и крупных потребителей в качестве резерва или альтернативы центральному электроснабжению. Если говорить о сегментации потребителей: в изолированных районах распределенная генерация развивается только потому, что там больше нет других вариантов. При этом очень широкий спектр потребителей (производство или, к примеру, розничный ритейл) находятся или в Единой энергосистеме, или в непосредственной близости от нее, однако тоже все больше предпочитают генерировать энергию своими силами. Во многом это попытка сэкономить на сетевой составляющей, и на эту тему существуют тысячи успешных российских кейсов.

В связи с этим, скорее всего, сегодня распределенная генерация представляет некую угрозу для сетевых и генерирующих компаний, поскольку для таких крупных игроков «бег из сети» потребителей означает недополучение доходов. Очевидно, что с точки зрения системы в ряде случаев дешевле и проще создать малую генерацию; цены на ОРЭМ растут, все большее количество потребителей хочет уйти от централизованной генерации, и этот процесс сложно остановить. Я считаю, что в данной ситуации нужно искать устойчивую схему сосуществования «традиционной» и распределенной генерации. Например, в определенных районах с профицитом электроэнергии крупным энергетическим компаниям нужно не бояться закрывать мощности, а учиться более гибко управлять этими мощностями».

# Гидроэнергетика нацелена на устойчивое развитие

**Более 750 ученых и специалистов из почти 150 организаций страны приняли участие в организованной «РусГидро» 13-й научно-технической конференции «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии». В этом году в связи с эпидемиологической ситуацией конференция впервые проводилась в онлайн-формате. Трансляция велась из студий, организованных на базе АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», с подключением удаленных спикеров.**

Участниками мероприятия стали специалисты филиалов и подконтрольных обществ ПАО «РусГидро» и других энергетических предприятий (в том числе атомной и тепловой энергетики); представители гидростроительных компаний, ведущих университетов России, НИИ строительного направления и др.

В этом году устойчивое развитие и цифровизация отрасли

## СПРАВКА

Гидроэнергетика РФ имеет богатейший потенциал, и эта отрасль ежегодно демонстрирует высокие темпы развития. Известно, что прирост установленной мощности в гидроэнергетике в 2020 году составил 477,5 МВт. Дополнительная среднегодовая выработка электроэнергии — 1480 млн кВт·ч, в том числе за счет увеличения КПД гидроагрегатов 400 млн кВт·ч, снижения удельных расходов — 790 млн кВт·ч, уменьшения холостых сбросов в периоды половодья — 290 млн кВт·ч, сокращения выбросов СО<sub>2</sub> на 2,0 млн т. в год

стали основными темами конференции. В пленарном заседании, посвященном «Цифровым технологиям в гидротехнике и гидроэнергетике» приняли участие заместитель главного инженера РусГидро Александр Фастов, директор департамента информационных технологий РусГидро Станислав Терентьев, генеральный директор АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева» Роман Орищук. Опытом в области внедрения цифровых технологий поделились вице-президент по цифровизации промышленности ПАО «Ростелеком» Дмитрий Проскура, главный конструктор СКБ Гидротурбомаш АО «Силовые машины» Анатолий Колесников, заместитель генерального директора, руководитель научного центра АО «Концерн Гранит» Игорь Турканов.

«Наша конференция предполагает обмен мнениями и тесное взаимодействие между специалистами, и в новом для нас онлайн-формате мероприятия мы постарались это взаимодействие сохранить, — отметил генеральный директор ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева Роман Орищук. — При этом новый формат позволил нам увеличить число участников, ведь теперь мы не были ограничены вместимостью зала. Сегодня мы видим возможность дальнейшего развития мероприятия с учетом имеющегося у нас опыта».

Программа 13-й конференции включала в себя одиннадцать круглых столов, на которых ведущие ученые и специалисты обсудили широкий круг актуальных прикладных вопросов отрасли. Темами для обсуждения стали вопросы использования современных технологий при ремонте оборудования и мониторинге гидротехнических сооружений, гидротехнические сооружения ТЭС, АЭС и промышленных предприятий, вопросы строительства малых ГЭС, повышение их инвестиционной привлекательности, влияние гидроэнергетики на эко-

логию, повышения эффективности тепловых станций, цифровизация в инженерном образовании и многое другое.

Как рассказал исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России» Олег Лушников, по обеспеченности гидроэнергетическими ресурсами Россия занимает второе место в мире после Китая, по степени освоения экономически эффективных гидроресурсов Россия уступает развитым странам. Гидропотенциал РФ крайне неравномерно распределен по территории. 2000 млрд кВт·ч/год технического потенциала ресурсов рек, которую можно использовать путем создания современных ГЭС. Из них 852 млрд кВт·ч/год целесообразно уже сегодня использовать для развития экономики страны. Многие ГЭС нуждаются в модернизации, и это может дать гораздо больший эффект, чем строительство новых станций.

Примером служит проект «Новая энергия» — программа модернизации ГЭС Ангаро-Енисейского каскада, призванная увеличить производство энергии на 2,3 млрд кВт·ч в год при том же объеме воды, пропускаемом через гидротурбины ГЭС. А также значительно снизить нагрузку на окружающую среду, в частности предотвратить выбросы парниковых газов на ТЭЦ. По словам Олега Лушникова, эффект от модернизации ГЭС сопоставим со строительством в Сибири новой ГЭС мощностью 300–400 МВт и позволяет частично заменить энергию угольных электростанций.

Гидроэнергетика играет большую роль в обеспечении устойчивого развития и декарбонизации, энергоэффективности и энергобезопасности, соответствуя при этом критериям устойчивого развития и декарбонизации мировой экономики, а также способствуя развитию отечественной промышленности и экспорта.

«Гидроэнергия — это главный используемый в нашей стране ис-

точник возобновляемых источников, — отметил Олег Лушников. — Доля ГЭС составляет 99% от всех мощностей электростанций, работающих на основе ВИЭ. Работа гидроэлектростанций ежегодно предотвращает 10–15% выбросов углекислого газа в атмосферу от общего объема техногенных выбросов в России (примерно 100–200 млн т. в год)».

Глава Ассоциации «Гидроэнергетика России» озвучил также предложения членов Ассоциации в качестве дополнений в Энергетическую стратегию до 2035 года. Это увеличение установленной мощности ГЭС на 6229 МВт (техническое перевооружение и реконструкция — 843 МВт, новое строительство — 5386 МВт); прирост установленной мощности ГАЭС на 2000 МВт (безальтернативные накопители энергии, предназначенные для выравнивания графиков нагрузки в энергосистемах с АЭС, СЭС и ВЭС). А также наращивание установленной мощности малых ГЭС (ГЭС с установленной мощностью менее 50 МВт) на 700 МВт, а также и внесения необходимых изменений в нормативные акты, учитывающие специфику малых ГЭС.

«В утвержденной Энергстратегии РФ до 2035 г. отмечено, что для повышения эффективности функционирования гидроэлектростанций необходимы такие меры, как создание условий для инвестиционной привлекательности гидроэнергетики. Совершенствование нормативно-правовой базы, определяющей требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и сохранению биоразнообразия, а также правовой статус водохранилищ для целей гидроэнергетики. Обеспечение производства необходимого оборудования и достаточных для развития гидроэнергетики строительных мощностей», — отметил Олег Лушников.

«Современные тренды в гидроэнергетике неразрывно связаны с экологией, что обусловлено глобальными проблемами использования природных ресурсов и состоянием экологической безопасности страны, — сказал Роман Орищук. — В рамках круглого стола «Экологические проблемы энергетики и гидротехники» специалисты обсудили два важных направления: вопросы проектирования и создания водохранилищ ГЭС и развитие энергетики в контексте ратификации Парижского соглашения по климату. Одной из актуальных задач сегодня является низкоуглеродное развитие энергетики. Проведенные расчеты и исследования показывают отсутствие выбросов парниковых газов с поверхности пресноводных водохранилищ и, соответственно, углеродную нейтральность водохранилищ ГЭС.

Выработка электроэнергии на объектах гидроэнергетики позволяет снижать выбросы СО<sub>2</sub> в атмосферу на десятки миллионов тонн в год, что обеспечивает России огромный потенциал прироста низкоуглеродных мощностей в условиях жестких требований международного сообщества по сокращению выбросов парниковых газов.

## СПРАВКА

Организаторами 13-й научно-технической конференции «Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии» являются ПАО «РусГидро», АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева» и ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Конференция проводится в Санкт-Петербурге с 2005 года и является важной и продуктивной площадкой для обмена профессиональными знаниями и накопленным опытом, обсуждения насущных задач эксплуатации и строительства гидротехнических сооружений и основного оборудования, определения основных трендов и направлений развития научных, проектных и прикладных исследований и разработок.

По словам Романа Орищука, еще одной важной задачей современной отрасли является совершенствование нормативно-правовой, нормативно-технической и локально-нормативной базы в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, в области проектирования и строительства гидроэлектростанций и водохранилищ.

В ходе конференции были представлены предложения по внесению изменений в нормативно-правовые акты по вопросам создания водохранилищ. Так, руководитель департамента технического регулирования и экологии ПАО «РусГидро» Павел Попов предложил обратиться в Правительство РФ с просьбой разработать и утвердить план мероприятий («Дорожную карту») по внесению изменений в нормативно-правовые акты по вопросам создания водохранилищ. При этом по каждому мероприятию определить орган власти, который будет отвечать за подготовку и внесение изменений в нормативно-правовые акты, касающиеся вопросов водохранилищ.

Одним из пунктов программы конференции стало подведение итогов конкурса на лучшие научно-исследовательские и инновационные работы и конкурса молодых ученых-гидроэнергетиков. Как рассказали организаторы конференции — представители АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», традиционно награды получили пять молодых ученых, а также были названы пять лучших научно-исследовательских и внедренных инновационных работ. Среди награжденных специалисты ПАО «РусГидро», АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», филиала АО «Институт Гидропроект» — «НИИЭС», Саяно-Шушенской ГЭС, Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, АО «Татэнерго», АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление».

Частью конференции стал молодежный день, в рамках которого прошла презентация проектов, поданных на конкурс «Новая идея», а также первый хакатон «РусГидро» — инженерное командное соревнование в области информационных технологий в энергетике.

Ирина КРИВОШАПКА

## Гидроэнергетика России сегодня

Совокупная установленная мощность ГЭС России	52 150 МВт
Среднемноголетняя выработка электроэнергии	190 млрд кВт·ч
Доля ГЭС в российской энергосистеме	17,6 %
Число ГЭС с установленной мощностью выше 10 МВт, включая 3 ГАЭС	105

### За последние 5 лет были введены в эксплуатацию:

2016	• Зеленчукская ГЭС/ГАЭС 300 МВт
2016	• Гоцатлинская ГЭС 100 МВт
2016	• Зарагижская ГЭС 30,6 МВт
2017	• Богучанская ГЭС 2997 МВт
2018	• Нижне-Бурейская ГЭС 320 МВт
2019	• Усть-Среднеканская ГЭС 310,5 МВт
2020	• Верхнебалкарская ГЭС 10 МВт
2020	• Зарамагская ГЭС-1 346 МВт





## Проект «Росатома» получил признание на мировом уровне

*Самая северная в мире плавучая атомная теплоэлектростанция была удостоена награды Asian Power Awards.*

**П**о мнению жюри конкурса Asian Power Awards ПАТЭС «Академик Ломоносов» является лучшей атомной электростанцией нынешнего года.

### От проекта до первого киловатта

Сам конкурс Asian Power Awards определил лидеров азиатского энергосектора уже в 16-й раз. В состав жюри премии вошли такие

мировые аудиторские, консалтинговые и рейтинговые компании, как The Lantau Group, KPMG Advisory, Pinsent Masons, AFRY и YCP Solidiance. Участие в конкурсе в этом году приняли свыше 50 компаний, включая мировых лидеров отрасли: Mitsubishi Power, Ltd., China Resources New Energy (Huanxian) Wind Power Co., Ltd., B. Grimm Power и т. д.

Плавучий энергоблок «Академик Ломоносов» с соответствующей инфраструктурой находится в Певеке в Чукотском автономном округе, сообщают в департаменте коммуникаций «Росэнергоатома».

Плавучий энергетический блок (ПЭБ) «Академик Ломоносов» проекта 20870 — это головной проект серии мобильных транс-

портабельных энергоблоков малой мощности. Он предназначен для работы в составе плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) и представляет собой новый класс генераторов тепловой и электроэнергии на базе российских технологий атомного судостроения.

Плавучий энергоблок, предлагаемый для энергообеспечения крупных промышленных предприятий, портовых городов, комплексов по добыче и переработке нефти и газа на шельфе морей, создается на основе серийной энергетической установки атомных ледоколов, проверенной в течение их длительной эксплуатации в Арктике. Энергоустановка ПАТЭС имеет максимальную электрическую

мощность 80 мегаватт и включает две реакторные установки КЛТ-40С.

В 2011 году была полностью завершена поставка на завод-строитель энергетического оборудования ПЭБ. 7 декабря 2012 года АО «Концерн Росэнергоатом» и ООО «Балтийский завод – Судостроение» подписали договор на достройку головного атомного плавучего энергоблока «Академик Ломоносов». А 28 апреля 2018 года ПЭБ покинул территорию Балтийского завода, а далее успешно пришвартовался в Мурманске, на площадке ФГУП «Атомфлот». 19 декабря 2019 года ПАТЭС выдала первую электроэнергию в изолированную сеть Чаун-Билибинского узла Чукотского автономного округа.

### Учет северных реалий

С введением в эксплуатацию «Академика Ломоносова» 22 мая 2020 года Россия получила первую «гражданскую» плавучую АЭС. Кроме того, проект стал настоящим прорывом на пути обеспечения устойчивого развития удаленных территорий Российской Федерации. В настоящее время на территории Чукотского автономного округа действует Билибинская АЭС, первый реактор которой был уже выведен из эксплуатации в 2019 году, в ближайшие годы планируется полное закрытие станции. В связи с этим вопросы энерго- и тепло- снабжения части потребителей региона будут закрывать «Академик Ломоносов», являясь ос-

новным генератором замкнутой энергосистемы.

Изначально в адрес проекта звучала критика, в частности, касающаяся его дороговизны. По некоторым оценкам, стоимость тепловой энергии, сгенерированной «Академиком Ломоносовым», составляет около 8 тыс. долларов США за киловатт. Между тем отраслевые эксперты считают, что мобильная АЭС малой мощности является оптимальным вариантом для таких регионов, как Чукотка, поскольку альтернатива получается дороже и опаснее. Как правило, для обеспечения автономных регионов теплом и электроэнергией завозят жидкое топливо, которое также дорожает в несколько раз из-за сложной логистической схемы. Учитывая также, что завоз может

быть ограничен из-за различных погодных и природных условий, обеспечение энергией отдаленных северных территорий становится вопросом стратегической безопасности. Кроме того, строить стационарную «большую» генерирующую станцию в таких регионах, как правило, невыгодно по причине недостаточного количества потребителей энергии.

Также одним из существенных плюсов ПАТЭС является многорежимность — станция может работать в режиме генерации только электроэнергии и в режиме, когда вырабатывается и электричество, и тепло. Это существенно оптимизирует процесс энергоснабжения в летний период.

Ефим ДУБИНКИН

## Политическая токопроводность: как Белорусская АЭС влияет на торговлю электроэнергий России и ЕЭС

*Запуск атомной электростанции в Островце 7 ноября стал поводом для введения прямых экономических санкций со стороны балтийских стран против Белоруссии.*

**Л**итва выступала против строительства атомной электростанции в Островце еще на этапе ее строительства. Основной упор тогда делался на экологическую опасность, которую несет в себе возведение потенциально опасного ядерного объекта вблизи ее границы (около 20 километров). В приграничных районах литовские власти раздавали йод в таблетках и проводили учения по срочной эвакуации населения, а Еврокомиссия начала получать от них «письма угрожающего содержания» об опасности строительства Белорусской АЭС. Но поскольку европейские энергетики достаточно лояльно относятся к идеи атомной генерации, главное — обеспечение безопасности при эксплуатации, опас-

ней литовской стороны в Евросоюзе никто не поддержал. Тем более что о строительстве новых АЭС задумываются даже Польша и Эстония, несмотря на успехи внедрения возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

На станции в Островце российский «Росатом» установил новейшие рекаторы WWER мощностью 1200 мегаватт каждый. Тем не менее литовский сейм принял решение запретить закупку электроэнергии у Республики Беларусь после введения в строй новой АЭС — в 2021 году. Но осенью нынешнего года на экономику и экологию «наступила» политика со сложно предсказуемыми последствиями.

### Меченные мегаватты

После запуска АЭС в Островце все поставки электроэнергии в Европу через литовскую площадку NordPool были остановлены. До этого запрет на закупку белорусской электроэнергии по политическим причинам установили Латвия и Эстония. И если с последней у Беларуси общих энергетических точек соприкосновения

нет, то на Латвию некоторые надежды еще были. Предполагалось, что выработанная на новой белорусской станции электроэнергия, «растворясь» в просторах российских сетей, проскользнет на экспорт через российско-латвийскую перемычку. Однако еще в конце августа латвийское правительство приняло методику, которая гарантированно должна предотвратить прохождение через Латвию энергии «белорусского производства».

По словам **председателя комиссии по регулированию Госуслуг Ролана Ирклиса**, «Россия, имеющая связь с РБ, должна будет подтвердить тот факт, что электроэнергия, поставляемая в Латвию из России, не производится в Беларусь».

Для Республики Беларусь это стало неприятным сюрпризом, так как атомная станция в Островце строилась с расчетом именно на экспорт электроэнергии в страны Балтии и через них — в Западную Европу. В прошлом году предприятия Минэнерго Беларусь увеличили выработку электроэнергии на 3,8% по сравнению с 2018-м — до 40,3 млрд кВт·ч, хотя

объем ее внутреннего потребления возрос за тот же период на 0,4%. А экспорт — в 2,27 раза. Поэтому эмбарго балтийских стран на импорт электроэнергии для экономики Беларусь может стать достаточно ощутимым ударом.

### Специальный рикошет

Однако в результате резких действий прибалтийских государств были задеты интересы России. На фоне противодействия белорусскому экспорту они разработали методику по торговле электроэнергией, которую уже утвердили в Таллине и Риге. В ближайшее время к ним подключится Вильнюс. Методика не только исключает возможности оказания посреднических услуг Беларуси, но и существенно осложняет российский экспорт на европейский рынок. В методике разработана специальная система коэффициентов, применяемая при торговле с поставщиками из разных стран. В частности, к российскому экспортеру электроэнергии — «Интер РАО», в соответствии с методикой, Латвия уже применила повышающий коэффициент. Поскольку есть подозрение, что она под видом российской будет продавать белорусскую энергию.

Минэнерго РФ направило коллекции из литовского ведомства ноту, в которой призывало не применять дополнительный коэффициент в отношении электроэнергии, поступающей через латвийско-российскую перемычку ЛЭП. Именно этот коэффициент российская сто-

рона оценивает как основной негативный элемент методики, и «Интер РАО» как экспортёр сможет своевременно предоставить гарантии (сертификаты) происхождения электроэнергии, которые бы доказывали, что поступающая в прибалтийские страны электроэнергия произведена в России.

Однако положительного ответа на письмо из Вильнюса не последовало. Более того, **министр энергетики Литвы Жигимантас Вайчуонас** уже заявил, что страны Балтии не планируют изменений в методике торговли электроэнергией с Россией.

«Это совместное решение стран понимает и Еврокомиссия», — добавил литовский министр. Любопытно, что еще несколько лет назад страны Балтии рассматривали возможность применения санкций по отношению к России, а Беларусь тогда в их расчетах выступала потенциальным независимым партнером. Но политика изменилась. Достаточно жесткая позиция балтийских государств во многом продиктована приближением 2025 года. Тогда все три страны окончательно выйдут из постсоветского Балтийского энергетического кольца (BRELL) и их энергосистемы будут синхронизированы с европейской. Тогда они обязаны будут играть по единым общеевропейским правилам. Пока же у них есть возможность импровизации в сфере энергетической торговли, ориентируясь на политические интересы.

Андрей ДАВЛИЦАРОВ

# «Газовый переход» затягивается

Инфраструктурный фактор – не единственная причина медленного развития рынка газомоторного топлива в России

*По официальной информации Минэнерго РФ, рынок природного газа как моторного топлива в 2019 году вырос на 40% и в 2020 году продолжает расти темпами на 30% выше средних по топливной отрасли. Вместе с тем доля транспорта на ГМТ остается невысокой.*

## Слабый рост

По данным VYGON Consulting и Росстата, совокупный среднегодовой темп роста количества транспортных средств на КПГ в России составляет чуть более 11% и численность автопарка на КПГ сегодня не превышает 190 тыс. единиц техники, включая грузовые и легковые автомобили, а также автобусы. То есть 3,3% от общего количества транспортных средств (57,5 млн единиц).

С начала года как на федеральном, так и на региональном уровне правительство начало реализацию мер по развитию рынка газомоторного топлива: например, субсидии на закупку техники, использующей природный газ; субсидии на возмещение части затрат на установку газобаллонного оборудования и льготы на транспортный налог в отдельных регионах и т. д. **Заместитель директора Департамента проектного управления и обеспечения деятельности Минэнерго РФ Алексей Трибунский** отмечал и что большое внимание предпринимателей к программе

по субсидированию переоборудования транспортных средств для работы на природном газе. Так, по его словам, в 2020 году в рамках антикризисной поддержки размер субсидии для малого и среднего бизнеса и граждан был увеличен в два раза.

При этом пока основными пользователями транспортных средств, работающих на КПГ, являются муниципальный и бизнес-сегменты. К примеру, объем рынка «новых» газомоторных грузовых автомобилей за 3 квартала текущего года составил 1,7 тыс. единиц, из которых 1,63 тыс. – корпоративные. Рынок начавшихся эксплуатироваться автобусов за этот же период оценивается экспертами в 1,3 тыс. единиц, из которых корпоративных – 1,12 тыс. Исключение составил лишь рынок «новых» легковых автомобилей на КПГ: из 14,9 тыс. единиц корпоративных только 4,11 тыс. Впрочем, это объясняется спецификой использования транспорта.

Принято считать, что основная причина низких темпов роста рынка газомоторного топлива – это отсутствие необходимого количества заправочных станций, однако исследование Russian Automotive Market Research показало, что дело не только в этом. К факторам, тормозящим развитие данного направления, эксперты также относят более высокую цену газомоторной техники по сравнению с традиционной и высокую стоимость переоборудования (несмотря на субсидии от государства, которых явно не хватает). А также различные сложности административного характера и ограни-

ченный модельный ряд легковых машин, работающих на КПГ. Но оказалось, что проблемы с переходом на более дешевый газ испытывают не только частные владельцы легковых автомобилей.

## «Тяжелый» СПГ

О преимуществе сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива говорят уже давно. Например, одним из основных плюсов заявляется низкая цена и больший пробег транспорта. По формуле компании «НОВАТЭК», ведущего производителя СПГ в России, при цене дизельного топлива 48,2 руб. за литр цена одного килограмма СПГ с НДС составляет 28,7 руб. Таким образом, на одну тысячу рублей среднестатистический тяжелый магистральный грузовик может проехать 69 км, если заправился «дизелем», и 126 км при заправке СПГ. Но российский бизнес, который использует тяжелую технику, также переходит на газ крайне медленно.

Во-первых, разница в цене между техникой отечественного производства на СПГ и на дизельном топливе составляет до 3 млн руб., а та же разница для импортного транспорта – 5 млн. По различным оценкам, разница в цене окупается за 3–5 лет, и понятно, что бизнес, особенно в нынешней ситуации, далеко не всегда готов ждать.

Участники рынка также отмечают крайне ограниченный сертифицированный модельный ряд транспортных средств, работающих на СПГ. К примеру, у российских производителей отсутствуют

готовые решения по использованию газомоторного топлива на карьерной технике. Более того, представители некоторых крупных промышленных компаний, которые уже используют газомоторную технику, отмечают низкое качество определенных моделей грузовиков отечественного производства.

Что касается развития сети заправочных станций СПГ, то здесь ситуация еще хуже, чем с метаном: потенциальные инвесторы и компании указывают на высокие капитальные затраты комплексов по сжижению газа и самих заправок, а также на трудности подбора земельных участков на действующих трассах.

Примечательно, что недавно в Минэнерго РФ обратили внимание не только на рынок КПГ, но и заявили о планах развития заправочной инфраструктуры и доступности транспорта на СПГ для магистральных грузовых перевозок.

«Для планирования инвестиций в транспорт на сжиженном природном газе важное значение имеет определенная этой весной концепция развития заправочной инфраструктуры СПГ и соответствующий ей механизм государственной поддержки, включающий схему размещения заправочных станций сжиженного природного газа», – отметил Алексей Трибунский в рамках круглого стола «Меры комплексного стимулирования развития рынка транспортных средств, работающих на альтернативных видах топлива (КПГ и СПГ)».

Это та минимально необходимая для запуска топливного рынка СПГ-инфраструктура на ключевых федеральных транспортных коридорах, поддержка создания которых будет обеспечена Правительством. При этом правилами предусмотрено обязательство инвесторов обеспечивать возможность заправки автомобилей СПГ с помощью временных решений в течение всего времени до окончания строительства. Это необходимо для того, чтобы транспортным компаниям не пришлось ждать окончания стройки для перехода на новый вид топлива».

Участники рынка уже сформировали ряд предложений по развитию рынка, касающихся дополнительного субсидирования и налогового стимулирования для строителей СПГ-заправок, переоборудования тяжелого транспорта на газомоторное топливо, а также устранения существующих административных барьеров.

Возможно, даже если правительство согласится выделить дополнительные деньги на развитие рынка газомоторного и СПГ-топлива, эффектов от «перехода на газ» в текущей экономической ситуации ждать придется дольше, чем хотелось бы.

С другой стороны, если меры поддержки окажутся действительно эффективными, результаты «газового перехода» на транспорте уже в среднесрочной перспективе смогут увидеть и участники рынка, и рядовые потребители.

## МНЕНИЕ



Василий Зинин,  
Исполнительный директор Национальной  
газомоторной ассоциации

«Проблема нехватки в России заводской техники, работающей на СПГ и КПГ, существует, и это сдерживает развитие рынка. При этом, объективно, определенный спрос на такую технику есть. Но автомобильная отрасль является капиталоемкой и запуск производства новых моделей, работающих на газе, требует масштабного спроса, при котором вложение в переоснащение и расширение мощностей для автопроизводителя будут экономически целесообразными. Логика государственной поддержки сейчас выглядит следующим образом: первичный спрос создается за счет дооборудования транспорта (именно это направление Минэнерго РФ субсидирует в рамках государственной программы), а после того как первичный спрос будет удовлетворен, следующая волна спроса может быть «закрыта» за счет заводского транспорта.

Со своей стороны Минпромторг РФ регулирует это направление и субсидирует производство как легкового, так и грузового транспорта и техники на СПГ и КПГ. Эти субсидии и должны возмещать автопроизводителю разницу в себестоимости техники на природном газе и дизельном топливе или бензине. К примеру, те же «КАМАЗ» или «ГАЗ» получают субсидии, чтобы продавать «метановые» грузовики не дороже, чем дизельные. Также помимо российских моделей грузового транспорта, работающего на КПГ и СПГ, на рынке уже присутствуют и модели западных производителей. Что касается легкового сегмента на российском рынке, тут спрос превышает предложение.

Думаю, что государственная поддержка приведет к полноценному становлению рынка газомоторного топлива, и он будет работать самостоятельно. Согласно планам Минэнерго, в 2024 году в стране должно быть создано необходимое минимальное количество заправочных станций и базовый спрос на газомоторное топливо и технику. А второй этап и его конфигурации с точки зрения инструментов поддержки могут быть другими, так как к этому моменту рынок должен качественно поменяться».

### Рынок «новых» газомоторных транспортных средств, работающих на КПГ (за 3 квартала 2020 года)



В этом году новорожденным детям в Таиланде стали выдавать миниатюрные маски, чтобы защитить их от коронавируса. На фото, быстро растиражированных в сети, младенцы выглядели так, словно понимали, куда они попали. В Санкт-Петербурге теперь молодожены вместо традиционных романтических замков на мостах в знак укрепления союза вешают медицинские маски.

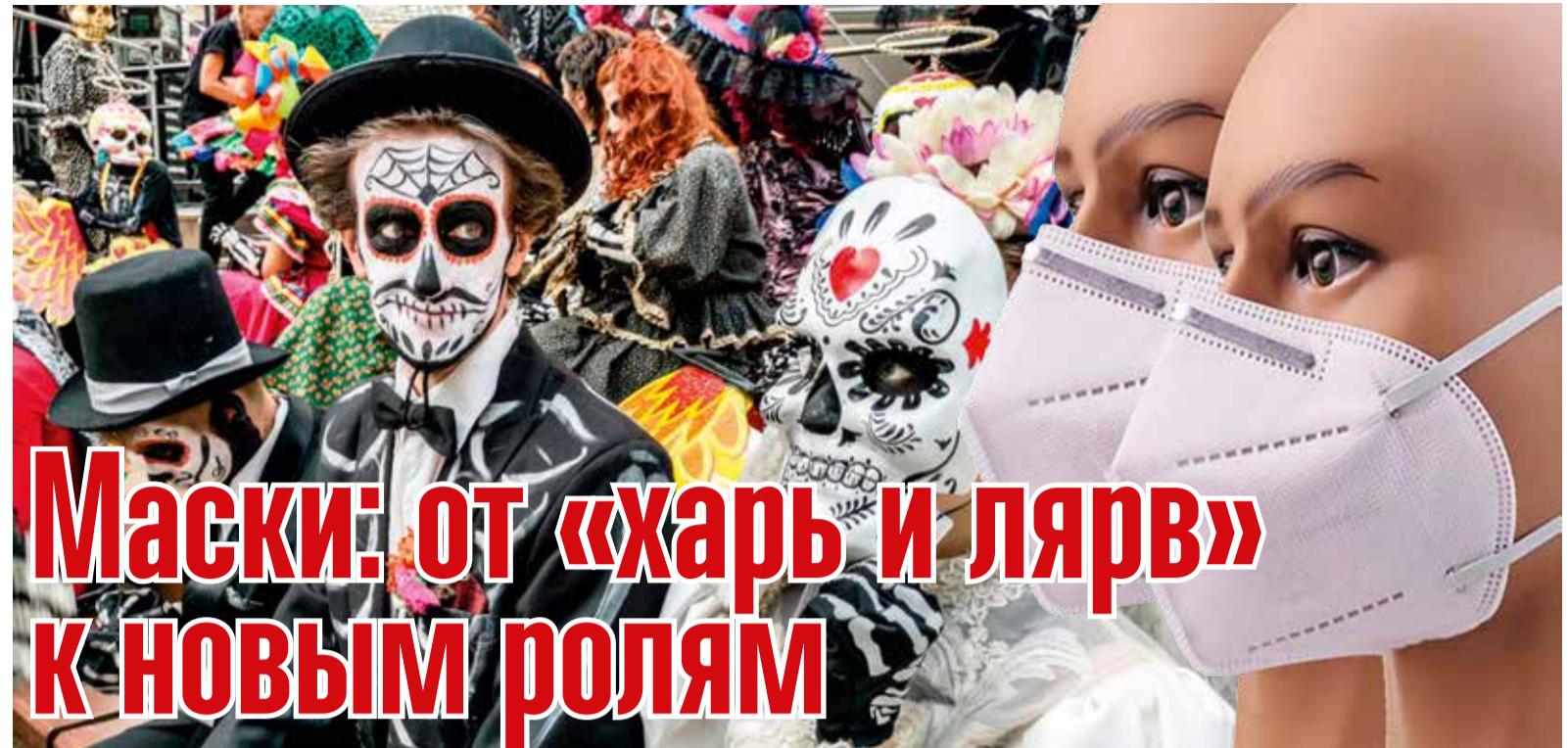


Времена пандемии, как видно, внесли своей «печально-креативный» вклад в сложившиеся традиции.

Наука доказывает нам, что современная маска — средство защиты от инфекции. Но исторические сведения говорят, что маска могла менять личность «носителя» и его энергетику, в зависимости от назначения.

### Энергетика фарса

Венецианские маски — исторические символы карнавала, народных игр и веселья. Арлекино, Скаррамучча и Пульчинелла играли в своем ролевом жанре — комедии дель арте, где публика потешалась над героями. К примеру, Пульчинелла — горбун, волочащийся за женщинами, придуроватый развеселый крестьянин, бедняк и взбалмошный балагур, выполняющий любую работу. В разные времена зрители знакомились с этим персонажем сквозь историю приключений этого неаполитанского плебея, который мог быть и сторожем, и булочником, и торговцем, и даже контрабандистом. В неаполитанском кукольном театре Пульчинелла — основной персонаж. Отличительной чертой его был невероятно длинный нос, похожий на клюв. Главной характеристикой Пульчинеллы стала глупость и недалекость в сочетании с хитростью. Или Коломбина — комическая роль служанки из



# Маски: от «харь и лярв» к новым ролям

Жители многих стран сравнивают маски с символами подчинения и лишения индивидуальности. Появился даже термин «выученная беспомощность», или новая роль в связи с необходимостью носить на лице маску.

комедии дель арте. Мaska, которая прикрывает только глаза, не закрывая всего лица. По легенде, очень красивая актриса комедии отказалась закрывать лицо маской, и специально для нее, чтобы не отходить от традиции, придумали маску, закрывающую лишь глаза. Платье Коломбины обычно состояло из лоскутов и заплаток и по стилю соответствовало костюму ее партнера.

оритетным делом каждого дня жизни. Маскировка давала людям возможность спрятать от других какие-то проступки и мелкие преступления. Маски выполняли и социальную роль, уравнивая всех. Слуги в маске могли принять за благородного вельможу, и наоборот. Государственные инквизиторы и соглядатаи могли допрашивать жителей города не заботясь о том, что их личность будет раскрыта (в то время как жители могли смело отвечать на эти вопросы и не бояться законного возмездия). Нравственность людей подкреплялась ношением масок — когда не видно лиц, можно слышать голоса.

посадки риса, а также от древних обрядов плодородия и одержимости духом.

### Колядки и ряженые

В Древней Руси волхвы, надевавшие маски, руководили обрядами. Маски были изготовлены из бересты или кожи с нарисованными красками



### 240 скрытых подтекстов

Японский театр «Но» (noh) — одна из величайших классических традиций мирового театра. Его деревянные подмостки, крайне медленная и размеренная актерская техника, грандиозные костюмы, красивые маски, и минималистичная музыка сохранились практически в том же виде, в котором они использовались в период Муромати (1333–1568).

# Энергоэффективность начинается с проекта

**XIX Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Архитектура. Инженерия. Цифровизация. Экология» прошел в Санкт-Петербурге.**

**П**риветствуя участников форума, президент НОПРИЗ, народный архитектор России, академик Михаил Посохин отметил, что энергоэффективность объекта начинается с проекта, с закладывания в него соответствующих энергосберегающих технологических и инженерных решений.

«Архитектурно-проектному сообществу необходимо идти в ногу со временем, — подчеркнул Михаил Посохин. — Применение энергоэффективных решений, цифровизация стройки, использование технологий информационного моделирования помогут отрасли ускорить темпы возведения объектов, повысить их качество, а также решить поставленные Президентом России Владимиром Путиным в майском Указе задачи».

Участники форума в ходе дискуссии отметили важность факто-

рата работы с заказчиком при при-

ятии решений о применении в проекте энергоэффективных технологий.

«Убедить заказчика в перспективной выгоде использования энергосберегающих технологий на этапах проектирования и монтажа объекта очень важно, — подчеркнул вице-президент НОСТРОЙ Антон Мороз. — Необходимо показать их эффективность. И наглядно сделать это можно на примере наиболее продолжительного этапа жизненного цикла объекта — стадии эксплуатации».

При этом в ходе дискуссии было отмечено, что энергоэффективными могут считаться только те технологии, которые приводят к энергосбережению, к реальной экономии ресурсов и финансов.

Так, об успешной практике применения автономного теплового пункта рассказал участникам конгресса вице-президент НАМИКС Валерий Казейкин.

Далее участники конгресса подчеркнули, что для выявления и внедрения реально работающих энергоэффективных технологий, а также для актуализации нормативной базы национальные объединения — НОСТРОЙ, НОПРИЗ, НОЭ — должны работать в плотной связке с профильным Мини-



стерством. И подобная работа уже активно ведется.

«Сегодня наступило время, когда задачи нормотворчества должны одновременно решить вопросы энергоэффективности, экологии и обеспечения здоровья нации, — обратил внимание участников конгресса вице-президент, координатор НОПРИЗ по СЗФО Александр Громитлин. — Поэтому основными векторами работы нацобъединений в совершенствовании нормативной базы являются снижение бюрократических барьеров, грамотная реализация программы регуляторной гильотины и внедрение инновационных и цифровых технологий».

Полностью поддержал коллегу вице-президент НОЭ Леонид Питерский.

«В Правительстве страны есть понимание важности данного единства, и за последнее время при активном участии профессионального сообщества, нацобъединений, был принят ряд актов, направленных на совершенствование нормативной базы», — констатировал Леонид Питерский.

Управляющий директор Агентства Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта Василий Потемкин в своем выступлении рассказал о концепции привлечения частных инвести-

ций в развитие распределенной генерации, в том числе на основе ВИЭ, в удаленных и изолированных энергогорячих регионах и Арктической зоны РФ.

По завершении пленарной сессии деловую программу конгресса продолжили научно-практическая конференция «Коммерческий учет энергоносителей» и тематические секции.

Отметим, что в XIX Международном конгрессе «Энергоэффективность. XXI век. Архитектура. Инженерия. Цифровизация. Экология» приняли участие в очном и онлайн-формате около 500 слушателей.

Евгений ГЕРАСИМОВ

**XXVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**  
**ЭНЕРГЕТИКА И**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»  
ПАВИЛЬОН Н

**21-23**  
**апреля**  
**2021**

**EXPOFORUM**  
Тел.: +7 (812) 240 4040  
energetika@exporum.ru

**РЕСТЕК**  
выставочный комплекс  
Тел.: +7 (812) 320 6363 (доб. 403)  
energo@restec.ru

[www.energetika-restec.ru](http://www.energetika-restec.ru)

**выставка**

**Энергетика**  
**ДВ региона-2021**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ.**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.**

**ХАБАРОВСК**  
**27-29 МАЯ**

- Транспортировка
- Производство
- Альтернатива
- ЖКХ

+7 (4212) 574 043 • khabexpo.ru  
+7 (812) 320 9660 • dv.energetika-restec.ru

**Хабаровская международная выставка**  
**РЕСТЕК**





# Складные солнечные панели и робот по сборке

Во главе швейцарской энергетической революции



Чтобы реализовать идею развития солнечной энергии в густонаселенных районах с использованием складных солнечных панелей, была внедрена инновационная роботизированная система автоматизации.

## Поиск решения

Солнечная энергия играет решающую роль в переходе на чистую энергию. В Швейцарии у нее гораздо больший потенциал по сравнению с ветряной энергетикой. Но где в густонаселенной стране установить достаточно фотоволновых установок, чтобы вывести солнечную энергию из тени лидеров энергетической отрасли? Солнечная энергетика составляет всего 3% от всего электричества, генерируемого в стране, что открывает возможность активному внедрению инновационных решений.

Именно такое решение реализует компания Dhp Technology, базирующаяся в кантоне Гризон (Швейцария).

Вопрос установки солнечных энергетических систем на крышах и фасадах уже хорошо проработан, но едва ли возможно применять такой подход в Швейцарии, где количество открытых пространств ограничено. Поэтому Dhp решила использовать существующие территории производственных предприятий, которые можно преобразовать в место производства солнечной энергии, никак не влияя на работу самого предприятия.

Одно из таких мест — резервуары очистных станций. Более 800 очистных резервуаров установлено по всей Швейцарии, и они сами по себе являются

крупными потребителями энергии.

Установка солнечных панелей над ними могла бы стать идеальным решением для разгрузки энергосети. Тем не менее установка посто-

очистных станций на их основной производственной площадке в Гризоне. При полностью разложенных панелях солнечная энергетическая система занимает площадь, сопоставимую с футбольным полем. Ежегодно она генерирует 550,000 кВт·ч солнечной энергии, что сравнимо с годовым энергопотреблением около 120 домохозяйств. В данном слу-

жасу. Этую задачу выполняет робот IRB 6700-150 от ABB. Радиус его действия составляет 3,2 метра, грузоподъемность — 150 кг, а главное — у него высокая точность в выполнении операций. По словам директора по продажам в Aerne Engineering Свена Фюрера (Swen Fürer), робот IRB 6700-150 идеально подходит для такой работы.

и регуляторы от компании B&R, дочернего предприятия ABB.

Затем, чтобы как можно больше сократить объем монтажных работ на площадке, рабочие собирают модули в общую конструкцию. Заранее также осуществляется ручная сборка компонентов системы приводов и кабелей.

«Мы получили запрос на проект с большим количеством спецификаций, и заказчик был готов его с нами открыто обсуждать, чтобы определить риски и пошагово методом проб и ошибок реализовать проект по внедрению этой новой сложной системы», — отмечает старший проектный менеджер в Aerne Engineering Силас Бюхлер (Sillas Bühler). Особо сложные процессы, такие, как предварительная обработка плазмой, были впервые сконструированы и испытаны на площадке Aerne Engineering. Применение роботизированного решения можно было заранее смоделировать с помощью инновационного программного обеспечения RobotStudio компании ABB.

В сентябре 2019 года Dhp запустила серийное производство в Цицерсе.

«Робот ABB работает в полном соответствии с нашими ожиданиями, то же самое можно сказать о внедрении технических средств управления от B&R», — рассказывает директор по производству в Dhp Фабиан Фогельбахер (Fabian Vogelbacher).

Недавно компания получила контракт на установку складных крыши с солнечными панелями над парковкой от энергетической компании St. Gallisch Appenzellischen Kraftwerke AG. Весной 2020 года солнечные панели установили на парковке канатной дороги Якобсбад — Кронберг. Этот проект ознаменовал собой еще одну веху в инновационном и экологичном использовании существующей инфраструктуры для популяризации чистой солнечной энергии для энергетической системы Швейцарии.

## ЗАДАЧА И РЕШЕНИЕ

Компания Dhp Technology искала решение по автоматизации с возможностью высокоточного позиционирования материалов для сборки инновационных складных солнечных панелей, не имеющих аналогов в Швейцарии. Процесс соединения двух пластин солнечных панелей был реализован с высокой точностью и скоростью за счет робота IRB 6700150 от компании ABB.

янной солнечной энергосистемы над очистными резервуарами невозможна — необходимо, чтобы она не мешала системе кранов.

«Вот здесь-то в игру вступаем мы с нашей запатентованной идеей — складной крышей с солнечными панелями — из легких конструкций с системой кабелей», — рассказывает сооснователь и управляющий партнер Dhp Technology Джан Андри Дием (Gian Andri Diem).

Модули такой складной солнечной крыши, названной Horizon («Горизонт»), убираются в ветроустойчивое хранилище и раскладываются обратно одним нажатием кнопки. Они также автоматически складываются в случае приближения шторма, града или сильного снегопада. Чтобы панели были как можно легче, при их производстве используются новые фотоэлектрические элементы, в которых нет стекла.

Пилотный вариант системы был установлен Dhp Technology в начале 2017 года для обслуживающей компании IBC Energie Wasser Chur над резервуарами

чае около 20% энергии потребляется самой очистной станцией. В итоге успешный pilot-project получил большое количество наград, и в скором времени начали поступать новые заказы.

## Следующий шаг

«Было понятно, что мы хотим организовать серийное производство рядом с нашим предприятием, чтобы наши эксперты могли работать над дальнейшим усовершенствованием системы», — отмечает основатель и управляющий партнер Dhp Technology Андреас Хюгли (Andreas Hügli).

Dhp нашла подходящее производственное здание в Цицерсе рядом с Ландквартом и для проектирования и запуска производственной площадки заключила соглашение о сотрудничестве с компанией Aerne Engineering.

## Автоматизация процесса

Робот берет фотоэлектрическую панель с помощью вакуумных захватов-присосок и устанавливает ее с высочайшим уровнем точности на kleевую поверхность. Использование плазменного пучка значительно улучшает прочность склеивания. Затем он вдавливает готовую панель в раму из хромированной стали, которая также предварительно автоматически обработана плазмой и на контактную поверхность которой нанесен клей. Наконец, робот помещает склеенный элемент в автоматизированный многоярусный стеллаж, где он затвердевает в течение 8 часов. Цикл склейки компонентов занимает около 160 секунд.

Для этапов производственного процесса по подготовке рамы, солнечной панели и управления всей гибкой производственной ячейкой Aerne Engineering применила технологии управления и конвейера, в том числе программируемые контроллеры, приводы



**ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ**



## ОБОРУДОВАНИЕ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

### НАСОСЫ

- Питательные насосы **ПЭ, ПТН, ПЭН**
- Предвключённые насосы **ПД**
- Конденсатные насосы **Кс, КсВ, 1КсВ, КсД, КО**
- Сетевые насосы **Делиум, СЭ**
- Багерные насосы систем золоудаления **HDP**
- Насосы технического водоснабжения **Д, ЦН**

### КОМПРЕССОРЫ

- Центробежные компрессоры топливного газа
- Винтовые компрессоры для подготовки и транспорта топливного газа

### АУДИТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НАСОСНЫХ И КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ



ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛИ  
**ГМС ЛИВГИДРОМАШ**  
—  
**НАСОСЭНЕРГОМАШ**  
—  
**КАЗАНЬКОМПРЕССОРМАШ**



[www.hms.ru](http://www.hms.ru)

**АО «ГИДРОМАШСЕРВИС» —**  
объединённая торговая компания Группы ГМС  
Россия, 125252, Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, 12  
телефон: +7 (495) 664 81 71    факс: +7 (495) 664 8172



Декабрь 2020 года № 22 (402)

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; 325-20-99  
e-mail: [podpiska@eprussia.ru](mailto:podpiska@eprussia.ru)

## В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:

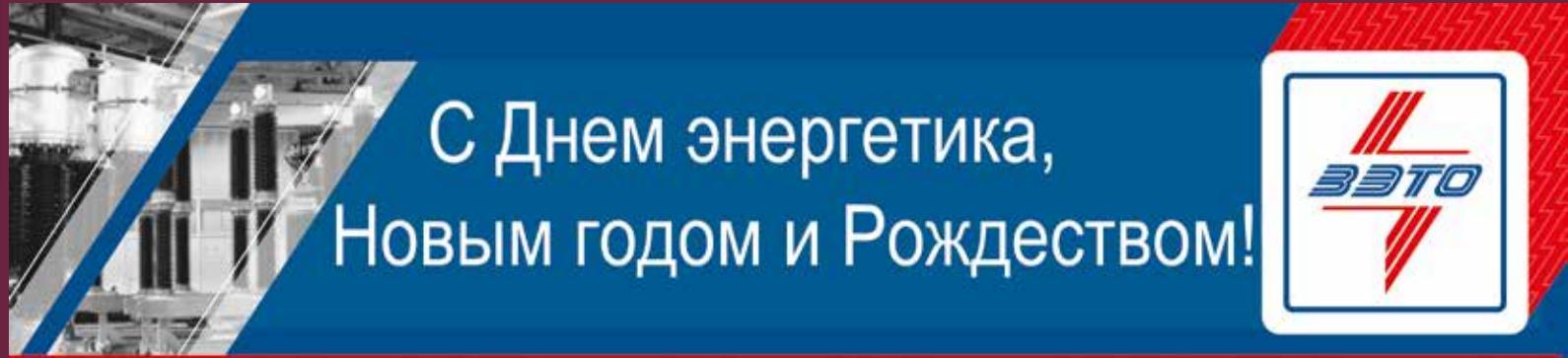


**ОТКРЫВАЯ НОВОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**



**ВЫХОД ИЗ ТУРБУЛЕНТНОСТИ: НОВЫЙ ГОД – НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭПР». ОФИС В МОСКВЕ: НОВАЯ БАСМАННАЯ УЛ., д.10, СТРОЕНИЕ 1, ПОДЪЕЗД 6, 190020, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, СТАРО-ПЕТЕРГОФСКИЙ ПР., 43-45 ЛИТ. Б, ОФИС 4Н. ТЕЛ.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16, (812) 325-20-99. ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: <http://www.eprussia.ru> ГАЗЕТА УЧРЕДЛЕНА 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 – Валерий Пресняков. ШЕФ-РЕДАКТОР – Славяна Румянцева, editor@eprussia.ru. ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ – Ольга Смирнова, os@eprussia.ru. ТИРАЖ 26000. ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 27.11.2020 в 17.30. ДАТА ВЫХОДА: 30.11.2020. Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная. Отпечатано в типографии ООО «ЛД-ПРИНТ», 196644, Санкт-Петербург, Колпинский р-н, пос. Саперный, территория предприятия «Балтика», б/н, лит. Ф. ЦЕНА СВОБОДНАЯ. ЗАКАЗ № 0000. Тел. (812) 462-83-83, e-mail: office@ldprint.ru.



## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ, ПАРТНЕРЫ ДРУЗЬЯ!

От имени коллектива ЗАО «Завод электротехнического оборудования» и себя лично искренне поздравляю Вас с профессиональным праздником  
Днем энергетика,  
Новым годом и Рождеством!

Благодарим Вас за неустанный труд, за то, что, укрепляя энергетический потенциал нашей страны, Вы делаете жизнь россиян комфортнее и светлее!

Пусть Новый 2021 год станет для Вас годом добра, созидания и новых побед, а праздник Светлого Рождества Христова укрепит веру в лучшее и подарит тепло домашнего очага. От всей души желаю Вам крепкого здоровья, мира, благополучия и успехов во всех начинаниях!

Генеральный директор ЗАО «ЗЭТО»  
Д. В. Мунштуков

Делаем мир ярче

eprussia.ru  
ВХОДИТ В ТОП-10 СМИ  
РЕЙТИНГОВ ТЭК  
СКАН-ИНТЕРФАКС  
И МЕДИАЛОГИЯ

- НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ
- НОВОСТИ, ЗНАЧИМЫЕ  
ДЛЯ ВАШИХ КОМПАНИЙ
- НОВОСТИ ВАШИХ КОМПАНИЙ

ЭНЕРГЕТИКА  
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
**РОССИИ**

МЫ В СОЦСЕТЯХ

