

Скидки для прямооточных электростанций и другие плюсы и минусы в секторе: итоги года от регуляторов и ключевых игроков рынка

15

ЭНЕРГИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

журнал об энергетике России

№ 6 (59) декабрь 2019 – январь 2020

ИНТЕР РАОЕЭС

В ожидании ЕАЭС

Одним из важных событий 2019 года в энергетическом секторе стал прорыв в создании общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза. Страны – участницы ЕАЭС договорились запускать единый энергорынок с 2025 года, наметив план подготовки к этому важному событию





* Изобретательность для жизни

Интеллектуальные трансформаторные подстанции

с использованием облачных технологий MindSphere



КРУЭ 8DJH
Мониторинг и аналитика 20 кВ



SICAM FCM
Контроль состояния линии



Щит автоматизации
связь по Ethernet, Modbus, Profibus



SICAM A8000
Телеуправление и автоматизация



SICAM Navigator
Мониторинг сети

Цифровые трансформаторные подстанции

Цифровизация сегодня является основным направлением развития как в экономике, так и в энергетике. Частью цифровизации является работа с большими информационными потоками (большими данными) – сигналами, которые отправляются различными датчиками, сенсорами и измерителями. Для распределительных сетей, особенно городских, характерно наличие большого количества различного оборудования: множества непротяженных кабелей, трансформаторных пунктов и т.д., что в свою очередь ведет к созданию огромных массивов данных, которые достаточно трудно обрабатывать и сложно интегрировать.

Преимущества цифровой подстанции для распределительных сетей:

- значительное снижение количества оборудования, что позволяет существенно уменьшить объем профилактического обслуживания и сократить время восстановления работоспособности;
- уменьшение количества кабельных связей в составе комплекса и их полная диагностируемость, что ускоряет поиск неисправности и сокращает время восстановительного ремонта;
- снижение объемов профилактических и необходимых восстановительных работ на основе постоянного мониторинга состояния оборудования.

Уважаемые читатели!

У

вас в руках финальный номер журнала «Энергия без границ» в 2019 году. Очередной календарный отрезок по традиции оказался непростым для российской электроэнергетики. Запуск нового инвестиционного цикла в генерации через программу модернизации, локализация газовых турбин, параметры реформы сетевых тарифов, условия разворачивания интеллектуальных систем учёта энергии оказались ключевыми темами отраслевых дискуссий в этом году. О событиях года со знаком «плюс», нерешённых проблемах и перспективах 2020 года говорят в «Эксперт-клубе» руководители ключевых регуляторов энергосектора.

2019 год стал важным этапом на пути интеграции энергорынков Евразийского экономического сообщества (ЕАЭС). Страны-участницы договорились запустить общий энергорынок с 2025 года, одновременно с единым рынком газа. Каковы перспективы интеграции и какие шаги предстоит предпринять странам ЕАЭС на этом пути в ближайшие годы, вы сможете узнать из «Темы номера», которую подготовила глава Наблюдательного совета «Совета производителей энергии» Александра ПАНИНА.

Напротив, скорее неожиданным оказалось сентябрьское решение российских властей о ратификации Парижского соглашения, которое Россия подписала ещё три года назад. В энергосообществе разгорелся спор о целесообразности введения «углеродного налога». Об итогах этой дискуссии, принятых решениях и обязательствах России в рамках ратифицированного соглашения вы сможете прочитать в свежем номере нашего журнала.

И как всегда, в каждом номере «Энергии без границ» – новости энергетики, экспертные комментарии, календарь отраслевых мероприятий и дней рождения ключевых персон ТЭК России.

Надеемся, что, несмотря на окружающие проблемы и сложности, уходящий год окажется светлым и запоминающимся. Поздравляем читателей с наступающими праздниками – Днём энергетика, Новым годом и Рождеством!



4 Новости

8 Энергетика в мире

10 Тема номера

Общий энергорынок для соседей

Страны – участницы Евразийского экономического союза (ЕАЭС) договорились запускать единый энергорынок с 2025 года, одновременно наметив план подготовки к этому важному событию. О масштабах работы, которая проведена и которая ещё предстоит, а также об опыте создания единых энергорынков в других регионах мира – в авторской статье главы набсовета «Совета производителей энергии», члена правления, врио руководителя блока трейдинга «Интер РАО» Александры ПАНИНОЙ.

14 Форум

РЭН-2019: неделя удалась!

Международный форум «Российская энергетическая неделя», который прошёл с 2 по 5 октября в московском «Манеже», в этом году поразил своей масштабностью.

15 Эксперт-клуб

Итоги 2019 года: взгляд с энергорынка

Об итогах года уходящего и перспективах наступающего мы поговорили с руководителями регуляторов российской энергетики и ключевыми представителями сектора.

22 Развитие

«Росатом» осваивает новые стихии

Знаковым для «Росатома» событием в 2019 году стала доставка на Чукотку, к месту постоянной эксплуатации, уникальной плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов». Проект будет полностью реализован лишь через три года из-за проблем с сетями, но интерес к АЭС на воле иностранные заказчики проявляют уже сейчас. Одновременно госкорпорация строит 40 новых атомных энергоблоков, борется с трудностями и третий год поддерживает портфель зарубежных заказов на 10 лет вперёд на отметке выше \$133 млрд.



24 Инфографика

Российский атом на карте мира

Портфель международных заказов «Росатома» в 2011–2016 годах вырос с \$51 млрд до \$133 млрд. Уже очевидно, что по итогам 2019 года он превысит эту отметку, а в случае подписания контракта на строительство АЭС в Узбекистане может увеличиться значительно.

26 Перспективы

Глобальное присоединение

В 2019 году Россия присоединилась к Парижскому соглашению по климату. Форма ратификации не подразумевает оказания финансовой помощи развивающимся странам, а принимаемые обязательства по сокращению объёмов выбросов к 2030 году до 70% от уровня 1990 года фактически уже выполнены. Идея о введении «углеродного налога», в котором заинтересованы представители ВИЭ-генерации, не нашла поддержки. Таким образом, ратификация соглашения не ухудшит положения российской промышленности и энергетики в ближайшие годы.





Учредитель и издатель:
ПАО «Интер РАО»
№ 6 (59) декабрь 2019 – январь 2020

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации
 ПИ № ФС77-54414 от 10.06.2013
 Адрес редакции:
 119435, Россия, г. Москва,
 ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 2
 Тел.: +7 (495) 664-88-40
 Факс: +7 (495) 664-88-41
 editor@interrao.ru

Главный редактор:
Владимир Александрович КНЯЗЕВ
 Шеф-редактор:
Александр КЛЕНИН

Редакционный совет ПАО «Интер РАО»:
Александра ПАНИНА, член правления –
 врио руководителя блока трейдинга
Павел ОКЛЕЙ, член правления – руководитель
 блока производственной деятельности
Сергей ПИКИН, директор Фонда энергетического
 развития
Лариса СИЛКИНА, заместитель главы
 представительства Electricité de France в России
Юрий ШАРОВ, член правления – руководитель
 блока инжиниринга

коммуникационная группа
MEDIALINE

12+

105120, г. Москва, Костомаровский пер.,
 д. 3, стр. 1а, пом. 1, ком. 16
 Тел.: +7 (495) 640-08-38; 640-08-39
 www.mlgr.ru
 E-mail: info@mlgr.ru
 Генеральный директор: Лариса РУДАКОВА

Фото: пресс-служба компаний Группы «Интер РАО»,
 Shutterstock, РИА «Новости», ТАСС

Материалы, набранные курсивом, публикуются
 на правах рекламы

По вопросам рекламы обращайтесь
 по тел.: +7 (495) 640-08-38/39, доб. 150
 моб.: +7 (962) 924-38-21
 Менеджер по рекламе: Алла ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА,
 a_perevezentseva@mlgr.ru

Отпечатано в типографии «МедиаКолор»
 Адрес типографии:
 127273, г. Москва, Сигнальный пр-д,
 д. 19, стр. 1
 Цена свободная

30 NB

Магия чистого света

Голландский художник, дизайнер и архитектор Даан РОЗЕГААРДЕ с помощью световых инсталляций создаёт пространство будущего. Сплетённые из оптоволоконных нитей разной высоты, светодиодов и датчиков, микрофонов и динамиков, его проекты, с которыми он гастролирует по всему миру, кажутся космическими. Сам же автор определяет своё творчество как технопоэзию.



32 Календарь дней рождения

ключевых лиц ТЭК России в январе –
 феврале 2020 года.

34 Календарь мероприятий

Крупнейшие отраслевые конференции,
 форумы и выставки в январе – феврале
 2020 года.

36 Фото номера

Энергия Альп

Заканчивается установка плавучей
 солнечной электростанции на швей-
 царском искусственном озере Туль,
 которое находится на высоте 1810 мет-
 ров над уровнем моря.



200 МВт

составит федеральный мобильный резерв мощности, который планирует создать Минэнерго РФ



Александр АСТАШЬЕВ / POOL / ТАСС



Единые принципы для всех

В Минэнерго обсуждается изменение механизма отбора правкомиссией проектов модернизации ТЭС на 2025 год. По словам замглавы Минэнерго РФ Юрия МАНЕВИЧА, проекты модернизации ТЭС по квоте правкомиссии на 2025 год будут отбираться по принципам, по которым отбирались проекты на общем конкурсе. Напомним, что в рамках программы модернизации ТЭС по общему конкурентному отбору проходят 85% от годового объёма, 15% формирует правкомиссия по вопросам развития электроэнергетики в «ручном» режиме. Ранее регуляторы обсуждали возможность изменения критериев отбора проектов

вне конкурса. В квоту правкомиссии могут попасть проекты, которые не пройдут конкурсное сито, но они необходимы энергосистеме либо нужны для решения вопросов теплоснабжения. При ручном отборе на 2022–2024 годы учитывались критерии, связанные с экологией, теплоснабжением, критическим состоянием станции и её значимостью для региона.

Объём отбора проектов программы модернизации ТЭС на 2025 год составляет 4,6 ГВт, из которых 4,1 ГВт отбираются на конкурсе. Г-н МАНЕВИЧ отметил, что увеличение квоты правкомиссии до 2,5 ГВт пока ещё обсуждается. ■

Киловатты для дружественной Монголии

Председатель правительства РФ Дмитрий МЕДВЕДЕВ и премьер-министр Монголии Ухнагийн ХУРЭЛСУХ подписали межправительственное соглашение о сотрудничестве в области электроэнергетики. Принявший участие в переговорах министр энергетики РФ Александр НОВАК отметил, что накоплен значительный многолетний опыт в части поставок электроэнергии Россией и Монголией. Так, в 2018 году экспорт электроэнергии из России в Монголию достиг 416 млн кВт·ч. При этом в 2015 году пропускная способность основной линии электропередачи Селендума – Дархан, по которой осуществляются поставки электрической энергии из энергосистемы Республики Бурятия в центральный регион Монголии, была увеличена с 175 до 245 МВт.

«Российские компании заинтересованы и в дальнейшем развитии сотрудничества с монгольскими партнёрами в области развития электроэнергетической инфраструктуры, усиления и повышения надёжности электроэнергетической системы Монголии. В этой связи мы поддерживаем работу компаний «Россети» и Erdenes Mongol по реализации Меморандума о взаимопонимании, подписанного компаниями в сентябре 2019 года по итогам встречи президентов двух стран», – подчеркнул Александр НОВАК. ■

ГТД-110М: старт в 2020 году

Первые серийные газовые турбины большой мощности ГТД-110М будут произведены в 2020 году, заявил в начале декабря первый заместитель генерального директора Ростеха Владимир АРТЯКОВ. Мощности для серийного производства уже подготовлены.

«В настоящий момент опытно-промышленная эксплуатация ГТД-110М успешно завершена,

наработка турбины составила около 3 тысяч часов», – отметил он. Установка продолжает эксплуатироваться в составе Ивановских ГТУ. «Сейчас обсуждается следующий этап испытаний, в ходе которого наработка должна достигнуть новой планки – 8 тысяч часов», – пояснил г-н Артяков.

В начале октября в Минпромторге сообщили, что

серийное производство отечественных газовых турбин большой мощности ГТД-110М будет запущено через полтора-два года. Отсутствие российских технологий больших турбин в условиях западных санкций стало одной из причин, которые привели к спору с немецкой Siemens в связи с поставками турбин в Крым. ■

27%

в энергобалансе составит потребление газа в мире к 2050 году, при этом доля нефти снизится с 32 до 26%, по данным ФСЭГ

Первая турбина на первом энергоблоке

На первом энергоблоке Приморской ТЭС в Калининградской области началась наладка генерирующего оборудования – на валоповорот поставлена паровая турбина. Это один из важнейших этапов окончания монтажа и начала предпусковых работ на первом энергоблоке. Приморская ТЭС мощностью 195 МВт будет состоять из трёх паросиловых установок единичной мощностью генерирующего оборудования 65 МВт. Основным топливом стан-

ции будет уголь. Строительство станции позволит диверсифицировать топливный баланс Калининградской энергосистемы для снижения энерготехнологической зависимости от поставок природного газа. Управление проектом строительства Приморской ТЭС осуществляет ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией». Генеральный подрядчик – ООО «Интер РАО – Инжиниринг». Пуск объекта запланирован на 2020 год. ■



Генеральный директор
ПАО «Русгидро»
Николай ШУЛЬГИНОВ



«Русгидро» отмечает 15-летие

26 декабря ПАО «Русгидро» отмечает 15 лет со дня создания компании. Именно в этот день в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации № 1254-р в рамках реформирования российской энергетической отрасли была создана компания ОАО «ГидроОГК» как 100-процентная дочерняя компания РАО «ЕЭС России».

За эти годы компания стала одним из крупнейших игроков электроэнергетической отрасли. Показатель установленной мощности ПАО «Русгидро» достиг размера в 39,8 ГВт. Сегодня компания объединяет гидро- и теплоэлектростанции, сетевые и сбытовые активы, проектные, строительные и ремонтные организации. Главным акционером «Русгидро» является государство в лице Федерального агентства по управлению государственным имуществом, владеющее 60,6% акций компании.

«Позвольте выразить вам и всему коллективу истинных профессионалов ПАО «Русгидро» признательность за вклад в развитие российского топливно-энергетического комплекса – одной из ключевых отраслей экономики нашей страны, – заявил генеральный директор ПАО «Интер РАО» Борис КОВАЛЬЧУК в своём поздравлении в адрес генерального директора ПАО «Русгидро» Николая ШУЛЬГИНОВА. – За эти годы ПАО «Русгидро» стало успешным и стабильным холдингом, принимающим самое активное участие в таком стратегически важном деле, как обеспечение энергоснабжения наших сограждан». ■

У Экибастузской ГРЭС-2 новый владелец

Фонд национального благосостояния Казахстана «Самрук-Казына» подписал соглашение с «Интер РАО» о приобретении 50% акций Экибастузской ГРЭС-2 за \$25 млн. Таким образом, госфонд станет единственным владельцем АО «Станция Экибастузская ГРЭС-2». Пакет акций будет передан в управ-

ление дочерней компании «Самрук-Энерго», в структуру которой входят Усть-Каменогорская и Шардаринская ГЭС, «Алматинские электрические станции» и др.

По словам руководителя дирекции по управлению активами госфонда Алма-садама САТКАЛИЕВА, новый собственник

намерен реализовать проект по строительству третьего блока Экибастузской ГРЭС-2, мощность которой на сегодня составляет 1 ГВт. На станции дополнительно будут введены мощности в 636 МВт. Проект необходим для покрытия растущих потребностей Казахстана в электроэнергии. ■

EnergyIP DEMS: решение «Сименс» для управления распределённой генерацией и спросом

Управление спросом как системная услуга развивается в США и Великобритании более 10 лет. На российском рынке в 2019 году появилась возможность агрегации спроса и предложения с целью совместного участия на оптовом и розничных рынках электроэнергии. Системный оператор провёл уже второй отбор заявок от компаний-агрегаторов, и совокупное предложение более чем в три раза превысило установленный на этот год спрос, что говорит о высоком интересе участия компаний в рынке управления спросом.

По оценкам экспертов, рынок управления спросом в России может составить 6–10 ГВт для первой ценовой зоны и 2–3 ГВт для второй ценовой зоны, суммарно до 13 ГВт. В данный момент объём услуг по управлению спросом на второе полугодие 2019 года реализован в размере 50 МВт.

Однако, поскольку рынок только развивается, используемые компаниями-агрегаторами решения по управлению спросом могут быть не очень эффективными. Как правило, команда на отключение нагрузки выдаётся по телефону, а для прогнозирования используются инструменты MS Office. Компания «Сименс» предлагает использовать для данных задач цифровое платформенное решение для агрегации распределённых ресурсов и управления спросом – EnergyIP DEMS.

Решение основано на EnergyIP – мировом лидере среди платформ для работы с большими данными в энергетике. EnergyIP связывает контрольно-измерительные устройства, оборудование электрических сетей и транзакции на рынке.

Набор приложений основан на модели данных энергетической отрасли для конкретной области, чтобы полностью поддерживать процессы и сложные варианты использования в энергетической отрасли. Платформа EnergyIP может обрабатывать данные практически в реальном времени с миллионов распределённых активов сети и со счётчиков энергии. Этот продукт помогает находить новые подходы к управлению данными, получаемыми от счётчиков, к оптимизации и аналитике энергосистем, управлению распределёнными энергоресурсами, участию на энергетическом рынке и управлению активами. На российском рынке платформа EnergyIP доказала свою эффективность в применении на «Водоканале» города Санкт-Петербурга.



Юрий БУБНОВ,
ведущий инженер-исследователь
департамента
«Корпоративные
технологии» ООО
«Сименс»



Елена НИКИТИНА,
главный инженер
подразделения «Авто-
матизация в энер-
гетике» управления
«Интеллектуальная
инфраструктура»
ООО «Сименс»

Для применения на рынке управления спросом на базе платформы EnergyIP разработано специальное решение – EnergyIP DEMS. Его преимуществами являются:

- Гибкость и масштабируемость для агрегации большого количества активов и клиентов.
- Повышение доходности при участии на рынке электроэнергии.
- Повышение лояльности клиентов.
- Экономически эффективная интеграция большого количества распределённых энерго-ресурсов.

С помощью платформы EnergyIP DEMS для агрегаторов открываются новые возможности:

- Управление спросом на основе событий – энергокомпания или агрегаторы могут использовать мастер событий на основе правил для диспетчеризации распределённых ресурсов согласно программе.
- Ориентированное на рынок управление распределёнными ресурсами – операторы могут точно планировать количество ресурсов, доступных для предложения на данном рынке, в соответствии с конкретными ограничениями каждого рынка.
- Оптимизация и контроль в режиме онлайн – контроль в режиме онлайн можно использовать для обеспечения выполнения рыночных обязательств, достижения запланированного баланса и реализации целевых показателей диспетчеризации.
- Управление активами распределённых ресурсов – гибкая модель данных, которая может моделировать технические характеристики актива, а также применимые бизнес-ограничения. ■

Принцип работы платформы EnergyIP DEMS можно продемонстрировать на примере использования данной системы для управления нагрузками торгового центра Sello (Эспоо, Финляндия). Данный торговый центр является вторым по величине в Финляндии – 100 000 м² торговых площадей (около 170 магазинов), 23 миллиона посетителей в год. Энергетическая система торгового центра включает в себя 2 МВт накопителей электроэнергии, 600 кВт солнечных панелей и 50 зарядных станций для электромобилей (рисунок 1).

Для эффективной организации управления спросом в торговом центре Sello было использовано несколько программных комплексов – EnergyIP DEMS, EnergyIP DEOP (решение для оптимального управления распределёнными энергоресурсами) и Desigo CC (решение для управления системами здания) (рисунок 2). Процедура управления спросом выглядит следующим образом:

– DEMS связывается с Fingrid (оператор магистральной сети) для подачи заявок (гибких возможностей) и получения ежедневного графика предоставления услуг.

– DEMS и DEOP обмениваются данными по протоколу IEC-104. DEOP предоставляет информацию виртуальным активам DEMS.

– DEOP и Desigo CC взаимодействуют через концепцию активов; актив может быть группой элементов (например, все вентиляторные установки) или может быть одним элементом (например, накопитель электроэнергии Siestorage).

– DEOP производит расчёт оптимальных графиков работы активов с максимизацией прибыли. При расчёте используются результаты прогнозирования нагрузки и выработки энергии возобновляемыми источниками. Алгоритм позволяет оптимально использовать собственную генерацию и накопители энергии.

– Полученные оптимальные графики работы передаются в систему автоматического управления. Измерительные приборы фиксируют фактические кривые нагрузки.



Рисунок 1. Структурная схема энергетической системы торгового центра Sello

Факт исполнения заявки на снижение мощности подтверждается отчётами из системы.

Потребление электроэнергии автоматически регулируется путём покупки, хранения и потребления электроэнергии на основе рыночной цены. Активы (генерация, накопители и нагрузки) торгового центра Sello действуют как виртуальная электростанция, способная реагировать на условия рынка и приносить доход компании. В результате работы системы управления нагрузкой торговому центру Sello

удастся зарабатывать до 480 000 евро в год на рынке электроэнергии, производя 470 МВт•ч электроэнергии за год. Экономия на оптимизированной стратегии обслуживания оборудования и повышения энергоэффективности составляет 118 000 евро в год.

На примере реализации проекта для торгового центра Sello можно увидеть, что EnergyIP DEMS является эффективным инструментом управления спросом для компаний-агрегаторов и собственников распределённых энергоресурсов. ■

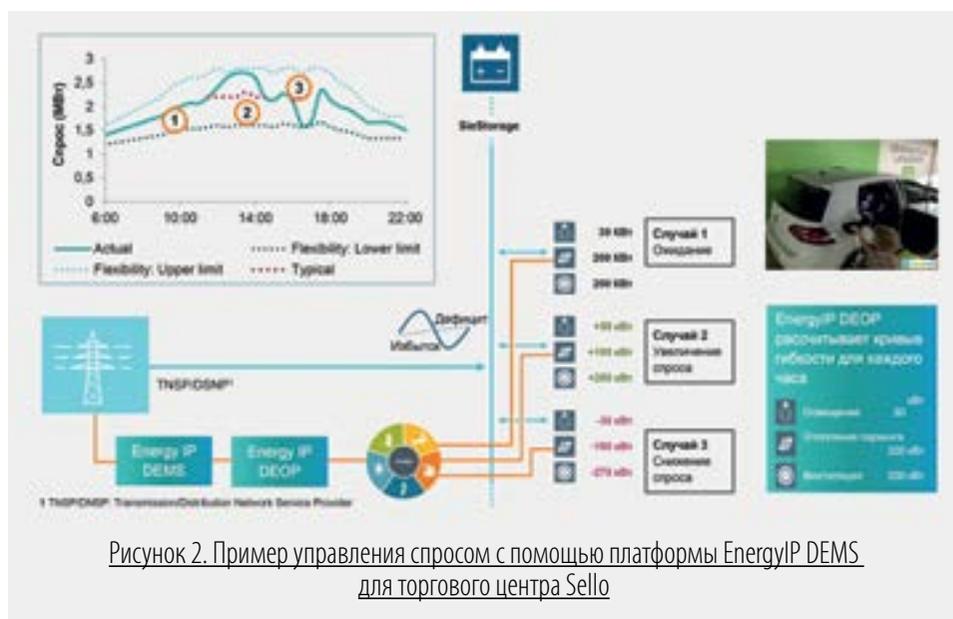


Рисунок 2. Пример управления спросом с помощью платформы EnergyIP DEMS для торгового центра Sello



БОЛГАРИЯ 

1 Топливо на пять лет

АО «ТВЭЛ» будет поставлять российское ядерное топливо на АЭС «Козлодуй» до 2025 года включительно, об этом были подписаны соответствующие документы. Оба действующих энергоблока атомной станции работают на топливе производства Новосибирского завода химконцентратов. С конца 2016 года на энергоблок № 6 поставляется ядерное топливо нового поколения ТВСА-12, это позволило болгарским энергетикам в 2017 году приступить к испытаниям энергоблока на мощности в 104% от номинальной, а в апреле 2018 года начать официально эксплуатацию энергоустановки на повышенной мощности.

ДАНИЯ 

2 С угля – на древесную щепу

Завершился проект модернизации ТЭЦ Asnæs, который продолжался более двух лет. В его рамках был осуществлён перевод станции на работу с угля на древесную щепу. После модернизации электрическая мощность ТЭЦ составила 25 МВт, а тепловая – 129 МВт. Станция будет обеспечивать потребности в энергоснабжении города Калунборг, численность населения которого составляет 20 000 человек. Производство древесной щепы в этом городе будет запущено до конца 2019 года.



ИТАЛИЯ 

3 По дну Адриатики

Введена в эксплуатацию первая кабельная связь MONITA (MONtenegro – Italy), входящая в состав HVDC соединения между Италией и Черногорией. Проектом предусмотрено сооружение передающей системы напряжением ±500 кВ общей пропускной способностью 1200 МВт. Общая протяжённость MONITA составляет 445 км, из которых 423 км – подводная КЛ, проложенная по дну Адриатического моря, 16 км – подземная КЛ на территории Италии и 6 км – подземная КЛ на территории Черногории.

ЭФИОПИЯ 

4 От нашего солнца – вашему

Энергетическая компания из Саудовской Аравии ACWA Power выиграла контракт на строительство в Эфиопии двух солнечных электростанций под ключ. Её соперниками в тендере были такие компании, как EDF Group (Франция), Enel Green Power (Италия), Globe Elec (Великобритания) и др. Суммарная мощность двух объектов, которые будут построены близ городов Дыре-Дауа и Семера, составит 250 МВт, инвестиции – \$300 млн.



ГЕРМАНИЯ 

5 Упростить и повысить

Машиностроительный концерн Siemens AG намерен продать около 75% своего энергетического и газового подразделения, чтобы упростить всё разрастающуюся структуру конгломерата и повысить его капитализацию. Об этом в интервью Bloomberg заявил генеральный директор корпорации Джо КАЙЗЕР. Это одно из крупнейших подразделений компании – объём его продаж за прошлый финансовый год составил €19,3 млрд. Однако на прибыльности сказывается переориентация рынка с крупных электростанций на возобновляемую энергетику.





КИТАЙ 🇨🇳

6 В чём сила? В газе Сибири!

2 декабря Президент России Владимир ПУТИН и Председатель КНР СИ Цзиньпин дали старт поставкам российского газа в Поднебесную по газопроводу «Сила Сибири». Природный газ будет транспортироваться по магистрали с Чаяндинского месторождения в Якутии и Ковыктинского месторождения в Иркутской области. Экспортная производительность газопровода составляет 38 млрд кубометров в год. Соглашение о реализации проекта «Сила Сибири» на сумму в \$400 млрд подписали в 2014 году российский «Газпром» и Государственная нефтегазовая корпорация Китая CNPC.



АВСТРАЛИЯ 🇦🇺

7 Гибрид для горнодобытчиков

В Чичестере (Западная Австралия) началось строительство гибридной электростанции Alinta Energy, которая будет генерировать электроэнергию из газа и солнца и снабжать ею горнодобывающий центр Fortescue Metals Group (FMG). Проект объединит существующую газовую электростанцию Ньюман мощностью 145 МВт и новый солнечный компонент мощностью 60 МВт, также будет установлен аккумуляторный хаб суммарной мощностью 35 МВт / 11 МВтч и построено 60 км линий электропередачи. Инвестиции в проект составляют около \$78 млн. Ввод гибридной станции в эксплуатацию намечен на 2021 год.

ИРАН 🇮🇷

9 Газовый блок в работе

В провинции Керманшар начал работу первый газовый блок электростанции комбинированного цикла Dalahoo, мощность которого составляет 310 МВт. Суммарная мощность электростанции – 910 МВт: она оснащена двумя газовыми блоками класса F мощностью по 310 МВт, паровым блоком мощностью 290 МВт, двумя котлами и конденсаторным блоком. Коэффициент полезного действия электростанции составляет 56%, электроэнергия будет подаваться в западные регионы.



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ 🇬🇧

8 «Смялись» как бумажный стаканчик

В графстве Шропшир методом подрыва снесли сразу четыре градирни тепловой электростанции, которая служила почти полвека и была закрыта в 2015 году. Сооружения высотой более 120 метров рухнули за считанные секунды. Из-за особой конструкции в результате детонации градирня эффективно сминается, как бумажный стаканчик. Неудивительно, что посмотреть на это зрелище и заснять на видео пришли сотни местных жителей. Снос обошёлся в 10 млн фунтов стерлингов, а на его подготовку ушло 5 месяцев.

10 | Общий энергорынок для соседей

Одним из важных событий 2019 года в энергетическом секторе стал прорыв в проекте создания общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Страны – участницы ЕАЭС договорились запускать единый энергорынок с 2025 года, одновременно наметив план подготовки к этому важному событию. О масштабах работы, которая проведена и которая ещё предстоит, а также об опыте создания единых энергорынков в других регионах мира – в авторской статье главы Наблюдательного совета «Совета производителей энергии», члена правления – врио руководителя блока трейдинга «Интер РАО» Александры ПАНИНОЙ.

На фоне глобализации мировой экономики всё сильнее становится тенденция интеграции национальных и региональных электроэнергетических систем в международные объединения, что необходимо для укрепления трансграничных связей и формирования общих энергетических рынков. Такие интеграционные процессы обусловлены экономическими и технологическими преобразованиями.

Объединение энергорынков отдельных стран в более крупные рыночные структуры позволяет повысить эффективность и устойчивость их работы, обеспечить безопасность поставок, а также усилить конкуренцию, особенно на оптовом уровне, и межгосударственную торговлю, что является основой эффективного экономического развития государств интеграционного объединения. Кроме того, объединение коммерческой инфраструктуры обеспечивает экономические стимулы

для инвестиций в строительство новой генерации, развитие трансграничных соединений и предоставляет потребителям универсальные механизмы для более эффективного энергообеспечения.

На постсоветском пространстве развитие интеграционных процессов в электроэнергетике сначала происходило в рамках СНГ. Постепенное изменение структуры национальных рынков с введением элементов конкуренции рассматривалось как ключевой механизм удовлетворения спроса на электроэнергию. Следующий шаг в развитии интеграции был сделан в 2014 году в рамках договора о создании ЕАЭС: в документе был прописан законодательный фундамент общего электроэнергетического рынка. Его формирование является неотъемлемой частью российской стратегической повестки, так как определяет ключевые направления развития отрасли.

Экономический союз подразумевает большую степень взаимодействия с учётом высокого уровня межгосударственной кооперации. Концепция общего энергорынка ЕАЭС акцентируется на вопросах повышения уровня прозрачности ценообразования, снижения темпов роста цен для конечных потребителей, изменения структуры и архитектуры национальных рынков для обеспечения баланса экономических интересов субъектов. Рассмотрим примеры создания отдельных региональных и национальных рынков стран. В некоторых регионах мира (Европа, Северная Америка) отдельные рынки прошли этапы объединения в более крупные

Объединение энергорынков отдельных стран в более крупные рыночные структуры позволяет повысить эффективность и устойчивость их работы, обеспечить безопасность поставок, а также усилить конкуренцию, особенно на оптовом уровне



структуры, создания общей торговой площадки для стран.

Накопленный мировой опыт показывает, что созданию общих электроэнергетических рынков предшествует начальный этап, на котором обеспечивается конкуренция и доступ новых участников рынка за счёт четырёх мер. Во-первых, это дерегуляция и либерализация электроэнергетической отрасли через разделение традиционно сложившихся вертикально интегрированных компаний по принципу монопольных и конкурентных видов деятельности. Во-вторых – снятие регуляторных барьеров, препятствующих экономически обоснованному перемещению электроэнергии. Две оставшиеся меры: введение единых прозрачных правил ценообразования и наличие единых правил, подходов и торговых сегментов для объединяемых внутренних оптовых рынков. Эффективную конкуренцию обеспечивает также создание нормативно-правовой базы, предусматривающей более сильный регуляторный надзор, в том числе со стороны наднационального регулятора.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЫНКИ ЕС

Договор функционирования Европейского союза предусматривает создание внутреннего энергетического рынка (internal energy market). На основе этого законодательства высокого уровня

География Nord Pool

- зона присутствия
- зона экспансии
- год присоединения



Исторически энергосистемы стран – участниц ЕАЭС тесно связаны, ЕЭС России как самая крупная является регулирующей

приняты другие общеевропейские документы. Ключевыми из них являются так называемые законодательные пакеты, или энергопакеты: первый (1996, 1998 годы), второй (2003 год) и третий (2009 год). Приведение норм национального законодательства в соответствие нормам энергопакетов является обязательным. На данный момент ключевые энергореформы проведены всеми странами – участницами ЕС:

- проведено разделение конкурентных и монопольных сегментов;
- созданы независимые национальные энергетические регуляторы и наднациональный регулятор ACER;
- созданы энергетические рынки (биржи);
- реализованы процедуры объединения/сопряжения рынков стран в сегментах «на сутки вперёд» и частично – в сегменте внутрисуточного рынка;
- обеспечен свободный доступ к инфраструктуре;
- создана наднациональная ассоциация системных и сетевых операторов ENTSO-E;
- обеспечено скоординированное развитие общеевропейской сети на основе рыночных сигналов;
- созданы общеевропейские программы и фонды поддержки развития инфраструктуры.

Опыт стран Европейского союза показал, что выполнение всех вышеперечисленных мероприятий является обязательным условием объединения внутренних рынков. Причём на практике процесс объединения происходит по принципу «наименее развитые рынки присоединяются к наиболее развитым с полной имплементацией их норм и правил в своё законодательство». Примером может служить развитие биржи Nord Pool, которая является одним из лидирующих рынков на общеевропейском пространстве.

В Норвегии и Швеции процессы либерализации энергорынков шли почти параллельно. Одним из важных этапов реформирования отрасли в этих странах стало принятие законов, которые предоставили потребителям свободу выбора энергосбытовой организации, закрепили требования по юридическому разделению государственных вертикально



интегрированных компаний на монопольные и конкурентные виды деятельности. В результате в Норвегии были созданы компании Statkraft (унаследовала все генерирующие активы и контракты на розничную поставку) и Statnett (получила 85% электросетевых активов страны), а в Швеции – Vattenfall AB, владеющая генерирующими активами, и Svenska Kraftnat, которой передали систему электропередачи, включая трансграничные межсистемные связи.

В 1996 году в режиме «на сутки вперед» начала работать норвежско-шведская биржа Nord Pool ASA. Она была создана как норвежская компания с головным офисом в Норвегии, находившаяся в собственности двух операторов электросетей – Statnett и Svenska Kraftnat. В 1997 году на бирже внедрили торговлю финансовыми инструментами.

Следующим шагом стала интеграция финской биржи EL-EX. Этому предшествовали реформирование электроэнергетической отрасли Финляндии и создание системного и сетевого оператора Fingrid Oyj путём выделения электросетей из двух крупных вертикально интегрированных коммунальных компаний: Imatran Voima и Pohjolan Voima.

Затем произошла двухэтапная интеграция Дании, в ходе которой в национальное законодательство об электроэнергетике были имплементи-

При объединении энергорынков должны быть обеспечены единые права для всех участников, произведены дерегуляция и либерализация электроэнергетической отрасли в каждой стране, введены прозрачные правила ценообразования

рованы нормы ЕС и проведена реорганизация государственного коммунального сектора с выделением двух собственников электросетей – компаний Elsam System (западная часть страны) и Elkraft System (восточная часть). В октябре 2000 года была открыта котировка цен сектора Дании на Nord Pool.

Страны Балтии вошли в состав Nord Pool полностью, приняв модель более развитого скандинавского рынка. Поэтапность внедрения была обусловлена изменениями законодательства, а также наличием или созданием связей между энергосистемами. Разукрупнение вертикально интегрированных компаний и создание независимых системных и сетевых операторов производилось постепенно, по мере исполнения второго и третьего энергопакетов ЕС. Расширение зоны Nord Pool произошло благодаря

желанию новых стран присоединиться к крупной и ликвидной бирже, обеспечивающей конкуренцию, прозрачное ценообразование и отсутствие преференций отдельным сторонам. Общий объём торгов на бирже в 2017 году составил 512 ТВт•ч, из них на Скандинавию и Балтию пришлось 401 ТВт•ч, на Великобританию – 111 ТВт•ч. Явным индикатором успешности процесса является сближение цен между рынками.

РАЗВИТИЕ РЫНКОВ США

В реформировании электроэнергетики и развитии рынков США можно провести аналогию с европейскими процессами, поскольку регуляторные нормы в Соединённых Штатах существуют на двух уровнях – региональном и общем федеральном, как в Европе на уровне стран и всего Союза. На территории Штатов с либерализованными рынками электроэнергетики управление энергосистемами обеспечивается системными операторами в форме Независимого системного оператора или Регионального оператора электрических сетей. Деятельность системных операторов подлежит регулированию. PJM является наглядным примером развития и интеграции соседних рынков. В европейском понимании PJM совмещает как функции оператора энергосистемы, так и функции оператора рынка (с разделением функций в отдельные компании). Поэтапное расширение зоны PJM было обусловлено наличием конкурентных преимуществ перед другими региональными компаниями за счёт крупной и ликвидной биржи с развитой конкуренцией, прозрачного ценообразования и условий для обеспечения долгосрочных инвестиций. Энергокомпании, которые вошли в зону PJM, полностью приняли модель более развитого рынка.

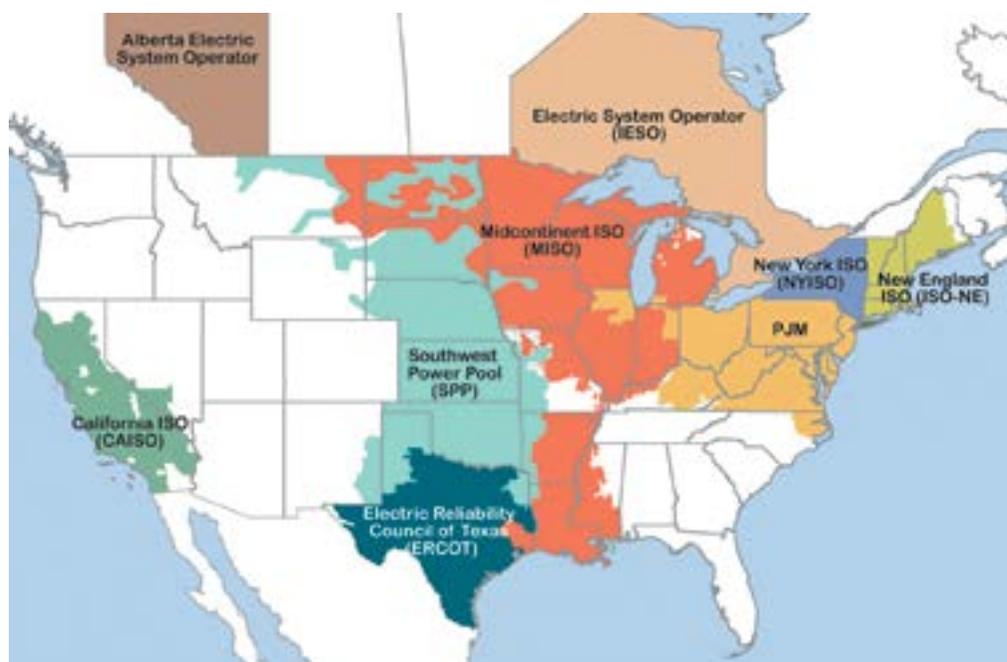
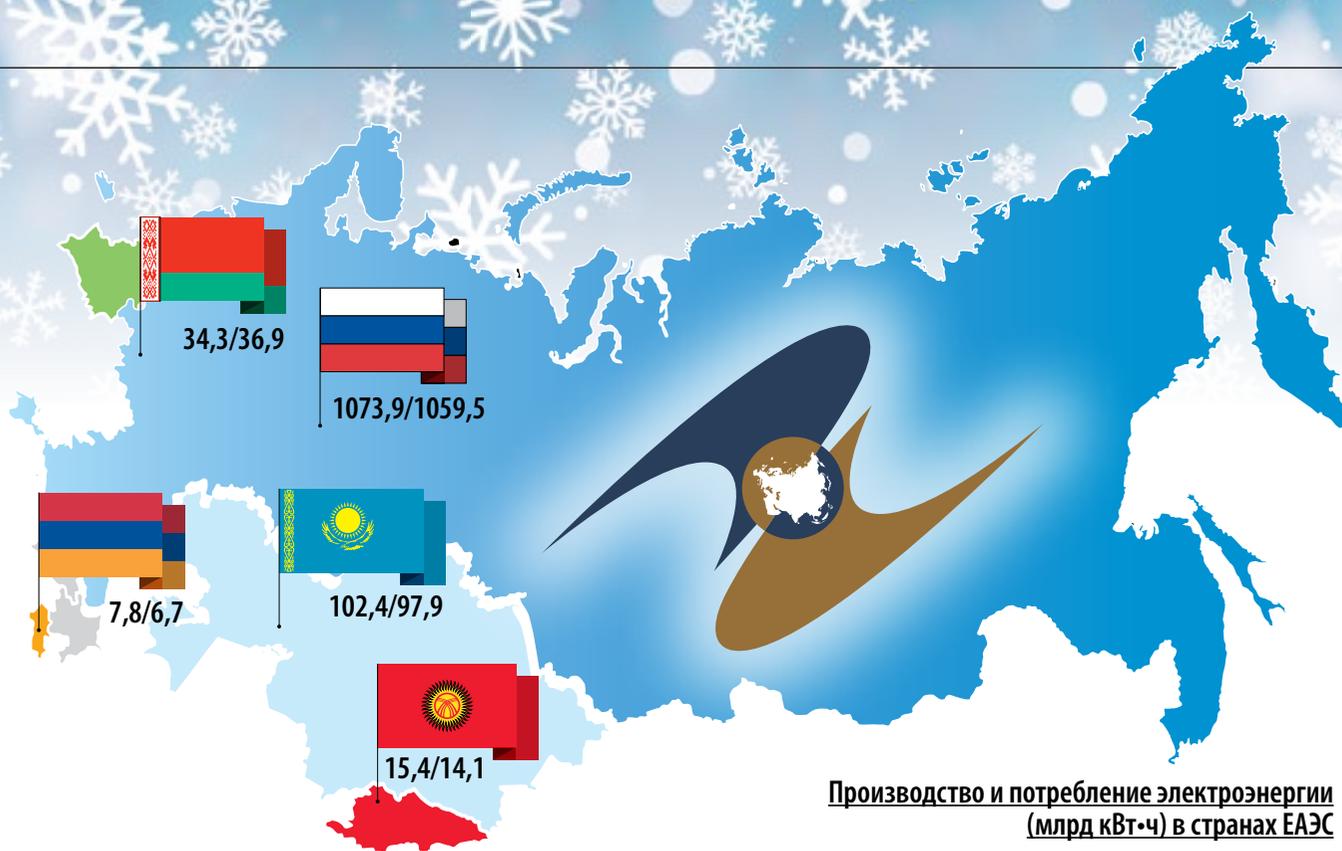


Схема энергорынков США



Производство и потребление электроэнергии (млрд кВт·ч) в странах ЕАЭС

По данным на 2018 год, в составе участников рынка PJM было более 1040 членов – генерирующих, сетевых и сбытовых компаний, обслуживающих примерно 65 млн человек. Установленная мощность энергосистемы, находящейся под управлением системного оператора PJM в 2017 году, составляла 179 ГВт, пиковая мощность – 165 ГВт, объём производства электроэнергии – 774 ТВт·ч. Осуществляется постоянный обмен с соседними зонами рынков/энергосистем. У PJM есть связи с Midcontinent ISO и New York ISO, также имеет связи с TVA, Progress Energy Carolinas и VACAR.

СОЗДАНИЕ ОБЩЕГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА ЕАЭС

Запуск общего энергорынка ЕАЭС запланирован на 2025 год, а сейчас активно обсуждаются правила доступа и торговли, виды контрактов, способы оптимизации функционирования рынка и минимизации затрат для участников. Параллельно в каждой из пяти стран – участниц Союза происходит развитие внутренних рынков. Так, например, 2019 год стал знаковым для Казахстана: запущен рынок мощности, торговля электроэнергией уже осуществляется как по двусторонним договорам, так и на рынке централизованной торговли,

в имитационном режиме функционирует балансирующий рынок. В России 2019 год стал годом старта важной программы модернизации тепловой генерации. В Армении, Белоруссии и Киргизии продажа электроэнергии всё ещё осуществляется по тарифам, но Армения уже выделила отдельно сектора генерации, передачи и сбыта. Белоруссия также в ближайшей перспективе планирует разделить подконтрольную государству вертикально интегрированную компанию на конкурентные и монопольные виды деятельности.

Как показывает мировой опыт, при объединении энергорынков должны быть обеспечены единые права для всех участников, произведены дерегуляция и либерализация электроэнергетической отрасли в каждой стране, введены прозрачные правила ценообразования. Россия прошла длительный путь формирования оптового рынка электроэнергии и мощности, который продолжает развиваться и сейчас. Так, на данный момент введён запрет на совмещение энергетическими компаниями инфраструктурных (передача, управление) и коммерческих видов деятельности; продажа и покупка электрической энергии и мощности осуществляются по конкурентным ценам; экспорт и импорт электроэнергии обеспечивается покупкой-продажей на оптовом рынке на общих основаниях;

рынок мощности повысил инвестиционную привлекательность отрасли как для российских инвесторов, так и для иностранных. Другие участники ЕАЭС также идут по пути внутривосточного развития отрасли, реализуя основополагающие принципы общего рынка. Дальнейшее создание наднациональных органов по аналогии с международным опытом – например таких, как антимонопольный регулятор, ассоциация системных и сетевых операторов – позволит повысить конкуренцию и обеспечить надёжность и эффективность рынка.

Исторически энергосистемы стран – участниц ЕАЭС тесно связаны, Единая энергосистема России как самая крупная является регулирующей. Несомненно, формирование общего рынка будет способствовать развитию положительных системных эффектов для электроэнергетической отрасли и экономики в целом, позволит достичь оптимального использования топливно-ресурсной базы, гидро- и ветрового потенциала, в долгосрочной перспективе положительно отразится на развитии промышленного комплекса на уровне занятости и доходов населения. При этом международный опыт создания общих электроэнергетических рынков показывает, что их функционирование возможно только при равных условиях работы компаний. ■



РЭН-2019 в цифрах

**Более 10 000
участников,
из них:**

15 иностранных
министров энергетики;

44 главы
дипломатического
корпуса;

24 губернатора и главы
российских регионов.

**Свыше
400 компаний ТЭК
России**

**Около 70
мероприятий**

417 спикеров

РЭН-2019 Неделя удалась!

Международный форум «Российская энергетическая неделя», который прошёл с 2 по 5 октября в московском «Манеже», в этом году поразил своей масштабностью.

Площадка РЭН собрала свыше 10 тысяч делегатов, в том числе руководителей ведущих мировых компаний и отраслевых объединений, министерств, ведомств, авторитетных специалистов и экспертов. Сообща они обсуждали самые актуальные и острые вопросы, анализировали глобальные тенденции, делились мнениями и прогнозами.

Ключевое событие – пленарное заседание с участием президента РФ Владимира ПУТИНА, который обозначил контуры будущего глобальной энергетики.

В деловой программе форума состоялись дискуссии, посвящённые цифровой трансформации отрасли, развитию угледобывающего рынка, атомной энергетике, новым тенденциям ценообразования на международных рынках



нефти, перспективам сотрудничества предприятий ТЭК и ОПК для целей импортозамещения и технологического развития, экологической безопасности энергетического рынка. В рамках РЭН прошли совещания по готов-

ности к ОЗП и по развитию рынка газомоторного топлива.

Также состоялось награждение победителей V Всероссийского конкурса средств массовой информации, пресс-служб компаний ТЭК и региональных адми-

нистраций «МедиаТЭК» (награды по традиции вручали пресс-секретарь президента РФ Дмитрий ПЕСКОВ и министр энергетики РФ Александр НОВАК), а в Молодёжный день были подведены итоги фестиваля «ВместеЯрче». ■



Фото: Евгений Лихацкий

Итоги 2019 года Взгляд с энергорынка

Уходящий год во многом оказался знаковым для российской энергетической отрасли. В прошлом году в стране фактически была завершена масштабная программа строительства новых генмоцностей, которая была запущена при расформировании РАО «ЕЭС России». Однако введённых 30 ГВт оказалось недостаточно для радикального омоложения сектора, значительная часть мощностей всё ещё находится на грани выработки своего ресурса. В этих условиях власти приняли решение о запуске второй инвестволны, которая нацелена на модернизацию действующих генмоцностей. Программа стоимостью до 1,9 трлн рублей стартовала в этом году и, очевидно, стала главным событием в генерирующем секторе.

Второй ключевой темой года стала проблема разворачивания в России производства газовых турбин большой мощности. Без них существенно повысить эффективность традиционной генерации вряд ли удастся: пока российская энергетика базируется на менее эффективных паросиловых блоках и импортёванных ПГУ. Окончательного решения по итогам публичной и непубличной дискуссий, продолжавшихся весь год, пока так и не принято. Импортёры турбин и генсегмент рассчитывают, что власти разрешат иностранным производителям локализовать производство в России, а Минпромторг намерен выделить «Силовым машинам» несколько миллиардов бюджетных рублей на разработку отечественных газовых турбин.

Не менее напряжённая история случилась в этом году в электросетевом секторе. Менеджмент «Россетей» во главе с Павлом ЛИВИНСКИМ при поддержке Минэнерго продвигает в правительстве идею фактической реформы системы тарифов на передачу энергии, но встречает ожесточённое сопротивление промышленников и Минэкономразвития, заявляющих о неизбежном росте расходов потребителей.

Об итогах года уходящего и перспективах наступающего мы поговорили с руководителями регуляторов российской энергетике и ключевыми представителями сектора. Всем были заданы одинаковые вопросы:

ЧТО
2019
БЫЛО

Каким, на ваш взгляд, выдался 2019 год для отрасли?



Назовите решения и события со знаком «плюс» для отрасли? В чём их значение?

ЧТО
2020
ЖДЕМ

Что ждёте вы от 2020 года? Каким он должен стать для отрасли? На чём вы намерены сосредоточить своё внимание в 2020 году?



Решения (или их отсутствие) и события этого года, которые негативно скажутся или уже сказались на секторе?





ЕВГЕНИЙ ГРАБЧАК,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ЭНЕРГЕТИКИ РФ:



Для энергетики 2019 год выдался насыщенным. Мы вышли на новый уровень удалённого мониторинга и контроля деятельности энергокомпаний. Созданы индикативные механизмы оценки достоверности отчётных данных. Проведена и завершена масштабная работа по подготовке электроэнергетики к отопительному сезону.

На территории нескольких субъектов Российской Федерации были зафиксированы инциденты в работе объектов энергетической инфраструктуры, произошедшие в результате опасных метеоявлений. Минэнерго России был оперативно реализован комплекс мер, направ-

« В 2020 году внимание – контролю за реализацией инвестпрограмм

ленных на обеспечение безопасности и надёжности электроснабжения потребителей и восстановление объектов электросетевого хозяйства. В постоянном режиме осуществляется мониторинг текущей ситуации.

Период был пройден с минимальными отклонениями, что обусловлено установлением необходимых требований к эксплуатации объектов электроэнергетики, совершенствованием системы оперативного взаимодействия с субъектами электроэнергетики, которые в свою очередь проводят работу по соблюдению установленных законодательством требований, повышению уровня квалификации персонала, а также работой по внедрению новых перспективных технологий.

В рамках ведомственного проекта «Единая техническая политика – надёжность электроснабжения» в 2019 году завершаются пилотные проекты по апробированию цифровых технологий, в том числе решающие задачи по мониторингу и прогнозированию технического состояния и работы электроэнергетического оборудования.



Завершена масштабная работа по созданию самодостаточной энергосистемы Крымского полуострова. Ввод в работу Таврической и Балаклавской ТЭС обеспечил потребность в электроэнергии полуострова, создан резерв мощности, необходимый для развития инфраструктуры. Успешно проведены испытания Калининградской энергосистемы, в ходе которых подтверждена возможность работы в изолированном режиме. До конца года будет исключена из перечня энергосистем с высокими рисками нарушения электроснабжения энергосистема Якутии в связи с присоединением к ЕЭС России. В результате выполнения запланированных мероприятий уровень надёжности энергоснабжения указанных регионов существенно повысился.

12 ноября произошло знаковое событие для цифровой трансформации электроэнергетики – Росстандартом подписаны приказы об утверждении первых национальных стандартов серии «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель



ВАСИЛИЙ КИСЕЛЁВ,
ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИИ
«СООБЩЕСТВО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
ЭНЕРГИИ»:

« Затягивать с решением о ликвидации перекрёстного субсидирования больше нельзя



Рост экономики как в мире, так и в России в уходящем году, по данным МВФ и Банка России, оказался заметно хуже ожиданий – менее 3% и 1% соответственно против 3,5% и 1,5%, прогнозируемых в начале года. А вышедший на днях обзор ЦБ прямо указывает на предкризисное состояние мировой экономики. Но экономические испытания, с которыми стал-

кивается отечественная промышленность, для российской электроэнергетики – это как будто другая реальность.

В 2019 году ресурсы продолжают перераспределяться в пользу энергетики, причём на десятилетия вперёд – это и так называемая модернизация ТЭС, новая порция субсидий для возобновляемой энергетики, проекты по возврату «последней

электроэнергетики», утверждение которых способствует формированию единой среды взаимодействия на основе цифровых технологий. Документы сформированы на базе международного стандарта CIM с учётом практического опыта и активного участия специалистов СО ЕЭС, «Русгидро», ФСК. При подготовке стандартов учитывались особенности российской энергосистемы, создавались возможности для экспорта российских интеллектуальных продуктов.

Созданы условия для перехода компаний на принципы риск-ориентированного управления производственными активами, что позволит эффективно планировать работы по операционной и инвестиционной деятельности.

Ведётся активная работа по созданию цифровой топологии сети. На сегодняшний день уже создана модель сети напряжением 35 кВ и выше. Это новый подход к сбору и верификации отчётных данных по аварийности сетевых компаний, который позволит наиболее корректно оценивать предельно-неснижаемые показатели надёжности.

В рамках работы по импортозамещению был увеличен номенклатурный ряд производимого оборудования: в сетевом комплексе появились новые модели отечественных трансформаторов, КРУЭ, разработки силового кабеля 500 кВ, который долгое время не имел российских аналогов. Появился образец газовой турбины большой мощности ГТД-110М

производства «ОДК-Сатурн», который успешно проходит опытно-промышленную эксплуатацию на Ивановских ПГУ.

В целях повышения надёжности энергосистем утверждены 17 приказов, 12 приказов находятся на государственной регистрации. Утверждённые требования к релейной защите и автоматике позволят в будущем избежать крупных аварий, требования к плавке гололёда исключают опасность обрыва проводов под тяжестью льда, требования по предотвращению развития и ликвидации нарушений нормального режима позволяют предотвратить и ликвидировать перегрузку ЛЭП.



Особое внимание будет уделено контролю за реализацией инвестиционных программ. Приоритеты неизменны –

это прежде всего создание эффективной системы контроля, основанного на риск-ориентированном подходе. В планах – завершить разработку целого ряда методических и нормативных правовых документов, определяющих основные правила цифровизации отрасли. Прорабатывается вопрос унификации требований взаимодействия с поставщиками цифрового оборудования, а также имплементации механизма верификации надёжности таких поставщиков. Предполагается разработка стандартов защищённой передачи данных, при этом особое внимание уделяется задаче стимулирования компаний к переходу на новые

стандарты безопасности. Минэнерго планирует развивать законодательную базу, в том числе по проектированию для внедрения решений, минимизирующих риск внешнего воздействия. В качестве перспективного направления в планах – формирование отраслевой экспертной группы реагирования на киберинциденты.

Ключевые направления, над которыми стоит работать энергокомпаниям, – это переход на новые стандарты безопасности, применение защищённых протоколов, цифровых сертификатов и подписей, использование криптографических протоколов или устройств.

В энергосистеме Республики Крым и Севастополя одним из ключевых направлений работы в предстоящем году станет комплекс мероприятий по реконструкции электроснабжения населённых пунктов южного побережья. Также подготовлены дополнительные предложения по строительству и реконструкции ВЛ и ПС напряжением 35 и 110 кВ, направленные на ликвидацию узких мест в энергосистеме полуострова, ликвидацию закрытых центров питания и своевременное обеспечение перспективных нагрузок.

В 2020 году ожидаем снижения аварийности в отрасли за счёт актуализированных требований к эксплуатации оборудования, а также создания эффективного механизма управления производственными активами. Планируем продолжать работу в этом направлении, совершенствуя и дополняя подход в управлении активами.

мили» и введению оплаты «резерва» в сетях и т. д. Для полноты картины года не хватает только аномального роста цены РСВ в первом полугодии.



Плюсов для потребителей энергии входящем году видится, пожалуй, два.

Первый заключается в том, что ситуация с ценами и тарифами на электроэнергию становится максимально предсказуемой на долгие годы – они точно будут постоянно расти. Второй – в том, что к энергетикам и регуляторам постепенно начинает приходить осознание негативных последствий ценовых и тарифных решений. О пагубности перекрёстного субсидирования и разнообразных надба-

вок к ценам и тарифам на электроэнергию в уходящем году стали говорить уже не только потребители.



Минус в том, что этого понимания, к сожалению, пока не видно на практике – никаких решений, мораториев и ограничений по росту цен и тарифов не вводится, а ранее предусмотренные не соблюдаются. Вместо борьбы с «перекрёстной» силой тратятся на её перераспределение, которое только усугубляет ситуацию. Между тем время уходит, по нашим подсчётам, в стадии реализации сейчас находятся проекты перехода промышленных предприятий на собственные энергоисточники суммарной мощностью около 1,5 ГВт. И это без учёта небольших проектов

и мероприятий по повышению энергоэффективности. Другими словами, в ближайшие годы мы будем наблюдать новую волну оттока промышленного электропотребления из общей сети. Влияние на генерацию в разрезе ценовых зон, наверное, не самое существенное, а вот для экономики сетевых компаний в отдельных регионах ситуация станет близка к критичной.



Предстоящий год отчасти ещё позволяет нивелировать негативные эффекты ранее принятых решений, впрочем, промышленные потребители не склонны их переоценивать. Сосредоточим усилия на перекрёстном субсидировании, затягивать с решением о его ликвидации больше нельзя.



МАКСИМ БЫСТРОВ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ
АССОЦИАЦИИ «НП «СОВЕТ РЫНКА»:

“ Интеграция энергорынков ЕАЭС уже не за горами



Уходящий, 2019 год был крайне насыщенным. Состоялся первый отбор проектов модернизации на 2022–2024 годы, завершается процедура отбора на 2025 год. Сформулированы важные параметры нового этапа поддержки ВИЭ после 2024 года. Кроме того, президенты государств – членов Евразийского экономического союза подписали документы, направленные на формирование общего электроэнергетического рынка ЕАЭС. Это говорит о том, что, несмотря на определённые сложности, интеграция рынков уже не за горами.

ции на 2022–2024 годы и конкурсной части отбора на 2025 год. Отборы получились действительно конкурентными. Предложение более чем в 2,5 раза превысило спрос. Это оказало значительное давление на стоимостные параметры, заявляемые поставщиками. В результате высокого КИУМ (59% против среднего по стране, равного 43%) и низких капитальных затрат (снижение в 3–4 раза от предельно допустимых значений) одноставочная цена модернизируемого оборудования была ощутимо ниже цены для объектов ДПМ.



Одним из важнейших событий в 2019 году стало проведение отборов проектов модерниза-

ции на 2022–2024 годы и конкурсной части отбора на 2025 год. Отборы получились действительно конкурентными. Предложение более чем в 2,5 раза превысило спрос. Это оказало значительное давление на стоимостные параметры, заявляемые поставщиками. В результате высокого КИУМ (59% против среднего по стране, равного 43%) и низких капитальных затрат (снижение в 3–4 раза от предельно допустимых значений) одноставочная цена модернизируемого оборудования была ощутимо ниже цены для объектов ДПМ.

Запущен пилотный проект по снижению объёма покупки электроэнергии и снижению её потребления на розничном рынке в рамках договора оказания услуг по управлению спросом. Это значимый шаг в направлении



ФЁДОР ОПАДЧИЙ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВЛЕНИЯ
«СИСТЕМНОГО ОПЕРАТОРА ЕЭС»:

“ Калининградская энергосистема превратилась в принципиально новый технологический объект



Уходящий год был насыщен событиями, многие из которых, без преувеличения, можно назвать знаковыми для российской электроэнергетики. С начала года Западный и Центральный энергорайоны энергосистемы Республики Саха (Якутия) вошли в состав Единой энергосистемы России с включением на параллельную работу с Объединённой энергосистемой (ОЭС) Востока.

Это одно из важнейших событий в новейшей истории ЕЭС России, поскольку оно символизирует прерванный в 1990-х годах

процесс объединения энергосистемы страны, начатый ещё в 1940-х годах и длившийся несколько десятилетий, но до сих пор фактически не завершённый. На ближайшие годы объединение разрозненных энергосистем в составе ЕЭС России будет оставаться стратегической задачей. Следующим этапом её решения должна стать организация параллельной синхронной работы ОЭС Востока с ЕЭС России. В перспективе возможно налаживание полноценного перетока мощности между Сибирью и Востоком, а значит, создание в ОЭС Востока полноценной ценовой зоны оптового рынка.

повышения роли потребителей в работе энергорынков.

Также в 2019 году был проведён последний плановый отбор проектов в рамках действующей программы поддержки генерации на ВИЭ. Далее остались только отборы на скорректированные объёмы до 2024 года. Параметры новой программы поддержки сейчас активно обсуждаются. Важно, что на этом этапе чётко обозначена цель – достижение конкурентоспособности российских ВИЭ на внешних и внутренних рынках.



Проблемы, которые были сформулированы в 2019 году (а некоторые из них – «хронические» болезни российской электроэнергетики), но пока так и остались на уровне обсуждений: перекрёстное субсидирование на рынках электроэнергии, платёжная дисциплина на розничных рынках, большие объёмы нерыночных обременений на рынке мощности. Всё это требует скорейшей проработки

и максимально взвешенных и сбалансированных решений.



В рамках конференции, организованной «Советом рынка» в 2019 году, была затронута важная тема роли потребителей в функционировании оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности. В 2020 году мы рассчитываем на активный диалог и продолжение работы на результат в части развития розничных рынков электроэнергии. Также надеемся, что как минимум удастся зафиксировать общий подход и шаги по решению проблемы перекрёстного субсидирования.

Безусловно, в наступающем году «Совет рынка» продолжит настаивать на решении (или ограничении) проблемы нерыночных обременений на рынке мощности, так как это один из значимых факторов, «убивающих» конкуренцию в отрасли. Кроме того, мы ждём решений относительно запуска программы модернизации в неценовых зонах оптового рынка.

Я надеюсь, нам удастся договориться об эффективных механизмах нового этапа поддержки ВИЭ-генерации, которые ограничат объём дополнительной нагрузки на потребителей электроэнергии, но при этом позволят отечественной индустрии ВИЭ выйти на устойчивую и долгосрочную работу, которая не закончится с окончанием программ поддержки.

Будущий год может доставить определённое беспокойство энергосбытовым компаниям в связи с планируемым запуском лицензирования энергосбытовой деятельности. Это может затронуть как субъектов оптового рынка, имеющих проблемы с расчётами за услуги по передаче электрической энергии и с расчётами на оптовом рынке, так и розничных перепродавцов электрической энергии, ненадлежащим образом исполняющих свои обязательства перед контрагентами. С учётом этого мы ожидаем заметные подвижки в вопросах платёжной дисциплины наших основных неплательщиков – ГП Северного Кавказа.



В отрасли начато решение давно назревшей проблемы модернизации тепловой генерации. «Системный оператор» обеспечивает технологическое сопровождение этой программы, запущенной правительством в 2019 году, проводит конкурентные отборы проектов и формирует предварительные графики их реализации с учётом необходимости координации периодов вывода оборудования из работы. По итогам первого конкурентного отбора проектов на 2022–2024 годы, а также решения правительственной комиссии в 20 регионах России вскоре начнётся модернизация 45 объектов общей установленной мощностью 10,4 ГВт.

В мае этого года российские энергетики завершили почти пятилетний проект по модернизации энергосистемы Калининградской области, целью которого была её подготовка к работе в различных возможных сценариях, включая изолированный от синхронной зоны режим. Совместными усилиями энергетики фактически преобразовали Калининградскую энергосистему в принципиально новый технологический объект, готовый к любым возможным

вызовам. «Системный оператор» входил в число инициаторов процесса подготовки этой энергосистемы к изолированной работе, разработал и реализовал комплекс режимных мероприятий для ввода в работу новых энергообъектов. Испытания, проведённые в конце мая, прошли успешно – энергосистема Калининградской области сдала тест на самостоятельность.

И наконец, в этом году мы приступили к реализации пилотного проекта по вовлечению розничных потребителей в управление спросом на электрическую энергию. В рамках пилотного проекта создаётся инфраструктура, обеспечивающая возможность участия максимально широкого круга розничных потребителей электроэнергии в ценозависимом потреблении и определение оптимальных экономических и технологических параметров такого участия. Ценозависимое потребление широко используется во многих странах мира как один из дополнительных инструментов поддержания электрического баланса в энергосистеме и оптимизации рыночной цены на электроэнергию, который к тому же может стать альтернативой строительству некоторых объёмов новой генерации

либо помочь энергосистеме освободиться от неэффективных и дорогих мощностей.



Помимо пилотного проекта по вовлечению розничных потребителей к управлению спросом при участии специалистов «Системного оператора» реализуется целый ряд проектов, соответствующих глобальным тенденциям цифровизации отрасли и переходу к интеллектуальной энергетике. Среди них – внедрение технологий дистанционного управления энергообъектами, создание активных энергетических комплексов – АЭК, которые за рубежом принято называть микроэнергосистемами (microgrids), систем мониторинга запасов устойчивости, централизованных систем противоаварийной автоматики третьего поколения, систем мониторинга переходных режимов на основе векторных измерений, мониторинг состояния РЗА. На горизонте ближайших пяти лет всё это будет в значительной степени влиять на работу ЕЭС России, повышая её надёжность и эффективность, в том числе позволяя расширять применение возобновляемых источников энергии.



ДМИТРИЙ ВОЛОЖАНИН,
ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИИ
«СОВЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ЭНЕРГИИ»:

“ Знаковое решение года – изменение расчёта ставок водопользования для прямоточных АЭС и ТЭС



Уходящий, 2019 год был наполнен важными для электроэнергетики России событиями: прежде всего, принято Постановление Правительства РФ от 25 января 2019 года № 43 «О проведении отборов проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций» и осуществлены первые отборы проектов модернизации тепловых электростанций объёмом ок. 15 ГВт и суммарными инвестициями более 157 млрд рублей. Реализуемая программа позволит в долгосрочном периоде покрыть существующее потребление электрической энергии за счёт модернизируемых мощностей, не

прибегая к крупномасштабному отвлечению денежных средств на проекты по новому строительству объектов генерации.

Ещё одно знаковое событие – Правительством РФ было принято решение по изменению расчёта ставок водопользования для ТЭС и АЭС с прямоточными системами технического водоснабжения, предусматривающее в 2020 году заморозку ставок платы на уровне 2019 года, на период 2021–2025 годов – ввод единой ставки платы и с 2026 года – рост ставки в пределах инфляции. В результате сформированы условия, позволяющие генерирующим компаниям избежать многомиллиардных «утопленных» инвестиций в реконструкцию



НАТАЛЬЯ НЕВМЕРЖИЦКАЯ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ
АССОЦИАЦИИ ГАРАНТИРУЮЩИХ
ПОСТАВЩИКОВ И ЭНЕРГОСБЫТОВЫХ
КОМПАНИЙ (ГП И ЭСК):

“ В 2020 году мы ждём передачи счётчиков в зону ответственности ГП



В течение 2019 года велась активная дискуссия вокруг ряда важных законодательных инициатив: во-первых, это изменения законодательства в связи с развитием интеллектуальных систем учёта электрической энергии (мощности) в РФ, которые переносит обязанности по обеспечению коммерческого учёта с потребителей на ГП и сетевые организации, во-вторых, работа над положением о лицензировании энергосбытовой деятельности, устанавливающим процедуру выдачи и прекращения лицензии, требования, порядок контроля.

Среди других инициатив, которые обсуждались в 2019 году, в первую очередь надо

отметить проект постановления по оплате услуг по передаче с учётом резервируемой максимальной мощности, а также проект единого закона о тарифном регулировании.



В марте 2019 года в России заработал новый механизм, который позволяет снизить расходы потребителей и повысить эффективность энергоснабжения, – управление спросом на электрическую энергию (англ. demand response). Это первый пилотный проект, реализованный в рамках дорожной карты Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет», и, надо

систем технического водоснабжения ТЭС, избежать негативных экономических и экологических последствий для потребителей электро- и теплоэнергии.



В ближайшей перспективе назрела необходимость решения системных проблем, которые сегодня стали тормозом для дальнейшего развития конкуренции в электроэнергетике. Прежде всего, это перекрёстное субсидирование. Реализованная в начале 1990-х годов как механизм поддержки населения в виде установления пониженных цен на электроэнергию за счёт роста цен для прочих потребителей, в настоящее время «перекрёстка» помимо поддержки населения включает поддержку отдельных регионов, важных государственных проектов по развитию технологий, инвестиционных проектов по строительству/модернизации генерации и уже достигла критических размеров порядка 1 трлн рублей в год, что составляет треть от годовой НВВ всей отрасли.

При этом значительная нагрузка по оплате перекрёстного субсидирования

ложится на средний и малый бизнес, который включает эти расходы в себестоимость реализуемых товаров и услуг, фактически перекладывая нагрузку по оплате перекрёстного субсидирования обратно на население.

Ежегодные потери РФ от перекрёстного субсидирования, по разным оценкам, составляют от 0,6 до 0,8% ВВП при общем росте ВВП порядка 2% в год. В этих условиях очевидно, что необходимы быстрые и решительные шаги по снижению и полной ликвидации перекрёстного субсидирования в электроэнергетике в целях предотвращения негативных последствий как для самой отрасли, так и для всей экономики страны, социальной стабильности и потенциала развития государства в целом.



Ещё один важный вопрос связан с оценкой последствий ратификации Парижского соглашения. Понимая необходимость достижения целей Парижского соглашения и сохранения климата на Земле, следует помнить, что сегодня Россия является лидером по сниже-

нию выбросов парниковых газов (уровень выбросов в 2017 году составил 67% от уровня 1990 года, согласно официальным данным Росгидромета) и выполняет все международные обязательства, принятые на себя. При этом необходимо внимательно в дальнейшем оценить влияние механизмов реализации Парижского соглашения на электроэнергетику и экономику страны в целом.

Стоит добавить, что действующим законодательством предусмотрена разработка стратегии долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, которая будет иметь высокую значимость для перспектив развития отраслей топливно-энергетического комплекса в целом и для электроэнергетического сектора в частности. По нашему мнению, стратегия должна включать в себя анализ текущей ситуации, разработку целевых показателей и методов их достижения, оценку стоимости реализации мероприятий, направленных на достижение целевых показателей, и в дальнейшем стать основой для формирования климатической политики России.

сказать, новый механизм вызвал большой интерес и у потребителей, и у сбытов: на первом конкурсе по отбору агрегаторов спроса предложение составило 55 МВт при ограничении в 50 МВт, а на втором – уже 186 МВт. То есть предложение выросло более чем в три раза за несколько месяцев (и более чем в три раза превышает заданный лимит).

В целом мы наблюдаем позитивный тренд на внедрение новых технологий, цифровизацию энергосбытовой деятельности, развитие распределённой энергетики и поддержку микрогенерации (соответствующий законопроект внесён Минэнерго в Госдуму).



Сохраняются проблемы неплатежей и перекрёстного субсидирования населения, с каждым годом величина задолженности на розничных рынках электроэнергии и объём «перекрёстки» растут, прошедший год не стал исключением.

В остальном правильнее говорить не о негативных событиях или решениях, а о рисках для отрасли, которые несут некоторые законодательные инициативы. Например, переход к механизму оплаты резервируемой максимальной мощности. Ассоциация ГП и ЭСК неоднократно указывала в обращениях в ФОИВы на риски многократного роста стоимости услуг по передаче для мелких и средних потребителей, в том числе относящихся к сфере ЖКХ и финансируемых из бюджетов разных уровней, которые не имеют возможности отказаться от максимальной мощности.

В энергосбытовом секторе настороженно относятся к вопросу лицензирования сбытовой деятельности, поскольку проект постановления содержит положения, ущемляющие интересы добросовестных компаний. Во-первых, новые требования – это всегда дополнительная нагрузка на участников рынка, в том числе финансовая, во-вторых, у профессиональных игроков есть ряд возражений к проектируемым

положениям – чрезмерное ужесточение ряда финансовых показателей; избыточные требования по организации обслуживания потребителей, которые игнорируют тенденции активного перехода на цифровые технологии взаимодействия с потребителем.



1 июля должен вступить в силу запрет на осуществление энергосбытовой деятельности без соответствующей лицензии. Кроме того, с 1 июля 2020 года у гарантирующих поставщиков возникают обязанности по обеспечению коммерческого учёта электроэнергии в многоквартирных домах. Мы надеемся, что дата, с которой обязанность по обеспечению коммерческого учёта переходит к ГП, будет перенесена (в связи с неготовностью НПА и необходимостью создания финансового источника для внедрения интеллектуального учёта), но в любом случае в 2020 году предстоит большой объём работы по этим двум направлениям. ■

22 | «Росатом» осваивает НОВЫЕ СТИХИИ

Юрий ЮДИН

Знаковым для «Росатома» событием в 2019 году стала доставка на Чукотку, к месту постоянной эксплуатации уникальной плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов». Проект будет полностью реализован лишь через три года из-за проблем с сетями, но интерес к АЭС на воде иностранные заказчики проявляют уже сейчас. Одновременно госкорпорация строит 40 новых атомных энергоблоков, борется с трудностями и третий год поддерживает портфель зарубежных заказов на 10 лет вперёд на отметке выше \$133 млрд.

ПАТЭС ДОПЫЛА ДО РЕАЛЬНОСТИ

Проект ПАТЭС «Академик Ломоносов» – единственный в своём роде. Подобный плавучий атомный энергоблок собирались построить в США в 1970-е годы, но в итоге американцы отказались от этой идеи из соображений безопасности. «Росатому» удалось довести проект до реализации, учитывая ужесточённые, «постфукусимские» нормы безопасности в атомной энергетике.

Новая схема энергоснабжения Чукотки, включающая ПАТЭС и вывод из эксплуатации Билибинской АЭС, полноценно заработает к 2023 году, рассказал замминистра энергетики Евгений ГРАБЧАК. Чтобы вывести из эксплуатации АЭС, кабмин принял решения о создании ПАТЭС, которая разместится в городе Певек, строительстве двух ЛЭП Певек – Билибино и формирования энергоцентра в городе Билибино. «РусГидро», отвечающее за строительство двух ЛЭП в рамках Билибинского проекта, попросило перенести их ввод на 2022 год, ранее сроки уже неоднократно сдвигались. Компания указывает на некачественное первоначальное проектирование и недостаточный объём финансирования. В конце октября стало известно, что цена второй ЛЭП скорректирована с 17,7 до 20,64 млрд рублей, конкурс на выбор подрядчика по этому объекту Минэнерго ожидает в будущем году.

Несмотря на сложности на Чукотке, к ПАТЭС уже проявляют интерес в других странах. В декабре прошлого года Россия и Судан договорились подготовить предварительное технико-экономическое обоснование проекта плавучей АЭС у берегов этой восточно-африкан-

ской страны. Стоит отметить, что Африка является одним из наиболее перспективных рынков для ПАТЭС. В ряде африканских и азиатских стран плавучие энергоблоки обеспечивают до четверти потребляемой энергии.

Кроме того, ПАТЭС способна решать и сопутствующие вопросы, осуществляя поставки тепла и опреснение морской воды. «Академик Ломоносов» способен поставлять в сутки до 240 тысяч куб. м пресной воды. Учитывая, что объём мирового рынка опреснения морской воды превышает \$15 млрд, а от дефицита питьевой воды страдает 40% населения планеты, эта функция ПАТЭС имеет собственные, и весьма обширные, перспективы на мировом рынке, прежде всего, в Африке и Азии. Переговоры с потенциальными заказчиками в странах Азиатско-Тихоокеанского региона уже ведутся, сообщил ранее «Росатом».

ЗАПРОС НА ПЛАВУЧУЮ ГЕНЕРАЦИЮ

По данным Центра энергетики Московской школы управления «Сколково», сейчас в мире более 75 таких установок, большинство из которых работает на нефтепродуктах, некоторые также могут сжигать газ. К 2023 году ёмкость рынка плавучей генерации может составить до \$1,8 млрд, ежегодно прибавляя по 11%. ПАТЭС как атомный плавучий блок не имеет аналогов, но в ближайшее время у «Росатома» в этом сегменте могут появиться российские «газовые» конкуренты. В феврале ЦБК «Айсберг», генконструктор ПАТЭС, объявило конкурс на проект плавучей ТЭС на СПГ мощностью 50–60 МВт. К октябрю 2020 года планируется подготовить ТЭО ПТЭС-50,

ПАТЭС «Академик Ломоносов»

Оборудование:
**2 реакторные
установки
КЛТ-40**

Мощность:
**70 МВт
и 50 Гкал/ч**
тепловой энергии.
Этого достаточно
для поддержания
жизнедеятельности
города с населением
около 100 тыс. человек.

Стоимость:
29 млрд руб

Срок службы:
около 40 лет
с тремя остановками
на плановый ремонт



эскизный проект и определить потребность в таких станциях в РФ. Интерес к проекту подтвердило «ИнтерРАО». Впрочем, в «Росатоме» не опасаются конкуренции, обещая удешевить ПАТЭС после начала серийного производства.

«Плавучие АЭС в ближайшее десятилетие могут стать одним из основных экспортных продуктов «Росатома», – заявил генеральный директор госкорпорации Алексей ЛИХАЧЁВ в августе при отправке «Академика Ломоносова» из Мурманска на Чукотку. – Я очень надеюсь, что уже оптимизированный блок станет одним из элементов наших зарубежных продаж в ближайшем десятилетии».



EPA / Zoltan Mathe / ТАСС

Контракт на строительство АЭС «Пакш» был подписан ещё в 2014 году



«Росатом» не только строит, но и занимается разработкой новых технологий

Следующий проект в линейке ПАТЭС – оптимизированный плавучий атомный энергоблок (ОПЭБ) – уже обликван. Вместо реакторов КЛТ-40С здесь спроектированы две модернизированные установки РИТМ-200М, мощность выросла до 100 МВт, срок работы на одной топливозагрузке – до 10 лет. Это позволило исключить из ОПЭБ перегрузочный комплекс, хранилище отработавшего ядерного топлива и ряд других помещений. В результате по сравнению с «Академиком Ломоносовым» сокращены габариты блока, на 9 тысяч тонн уменьшилось водоизмещение, на 30% выросла мощность и в 3,7 раза – энергоресурс.

МЕЖДУ ЭКОНОМИКОЙ И ТЕХНОЛОГИЯМИ

Впрочем, проект ПАТЭС остаётся только одним из направлений работы «Росатома». Наряду с развитием новых технологий и генерацией энергии на АЭС в России корпорация строит 40 новых энергоблоков, в том числе 36 – за рубежом. Проекты в 12 странах мира находятся на различных этапах реализации, следует из презентации «Росатома». Для сравнения: сейчас в мире построено 102 энергоблока по российскому дизайну, в том числе 78 блоков типа ВВЭР, 24 – в нашей стране. В 2011–2016 годах госкорпорация почти утроила десятилетний портфель зарубежных заказов: он вырос с \$51 млрд до \$133 млрд. В этом году «Росатом» рассчитывает как минимум удержать этот показатель. В ноябре г-н ЛИХАЧЁВ сообщил, что десятилетний портфель зарубежных заказов ГК «Росатом» в 2019 году превысит \$133 млрд и может ещё вырасти за счёт контракта на АЭС в Узбекистане, который должен быть подписан до конца года.

Среди ключевых заказчиков «Росатома», строящего новые АЭС за границей преимущественно на кредиты российских госбанков, как европейские страны, так и партнёры в Азии и Африке (см. инфографику на стр. 24). Чаще всего российские атомщики не испытывают технических проблем на своих стройках, но иногда у компании возникают трудности по вине подрядчиков. Этим летом стало известно, что Индия оказалась недовольна качеством поставленных «Силовыми машинами» турбоустано-

вок и генераторов для турбинного отделения уже построенных блоков АЭС «Куданкулам». Заказчик предложил «Росатому» заменить оборудование на японское, о принятом решении пока не сообщалось.

Внутри России важным для «Росатома» остаётся тема строительства новых энергоблоков в рамках программы договоров предоставления мощности. На втором этапе концерн планирует выделить квоту в 880 млрд рублей, возврат этих инвестиций в новые энергоблоки будет осуществляться за счёт повышенных платежей энергорынка. Однако, распределение средств на энергорынке ограничено требованием президента Владимира ПУТИНА об ограничении роста цен на энергию уровнем инфляции. При этом стоимость сооружения АЭС выше, чем у традиционных ТЭС, а сметы «непроверяемы» из-за режима секретности.

Стремясь удержаться в рамках президентских ограничений, Минэнерго этим летом предложило перенести ряд вводов на более поздние сроки. Ранее «Росатом» на год уже отложил ввод второго энергоблока Ленинградской АЭС-2, что, по оценке «Совета рынка», снизит цену на мощность в будущем году на 2–2,2%, потребители оценивают объём годовой экономии в сумму более 50 млрд рублей. Теперь Минэнерго во избежание роста цен на мощность предлагает также отложить вводы новых блоков ЛАЭС-2, Курской АЭС-2 и Белоярской АЭС.

«Росатом» допускает возможность переноса сроков ввода третьего и четвёртого блоков ЛАЭС-2, а также экспериментального реактора на быстрых нейтронах (БР-1200) на Белоярской АЭС (после 2035 года), но против сдвигания с 2025 года запуска нового реактора ВВЭР-ТОИ на Курской АЭС-2. Этот проект уже находится в активной фазе и необходим российским атомщикам для обкатки новых технологий и продвижения на экспортном рынке. При этом, как сообщал «Коммерсантъ» в сентябре, «Росатом» уведомил кабмин, что согласен на увеличение сроков договоров в рамках второй волны ДПМ АЭС с нынешних 20 до 50–60 лет и снижение доходности с 10,5% до 8,3%. Обсуждение этого вопроса продолжится в правительстве уже в новом, 2020 году. ■

Российский атом

Портфель международных заказов «Росатома» в 2011–2016 годах вырос с \$51 млрд до \$133 млрд. Уже очевидно, что по итогам 2019 года он превысит эту отметку, а в случае подписания контракта на строительство АЭС в Узбекистане может увеличиться значительно.

■ Проекты в стадии строительства, подготовки к строительству или с контрактами/соглашениями

■ Проекты, где есть построенные блоки

 Число российских блоков (построено, строится или планируется)

 Мощность, ГВт

 Ожидаемый год сдачи наиболее продвинутого блока

 Механизм финансирования

 Стоимость по открытым источникам, млрд долл.

■ Проекты в стадии переговоров, подготовки к переговорам, в ожидании тендера и т. д.

Ленинградская АЭС-2 (ВВЭР-1200)

 **2-й блок**

 2022

 **103 млрд руб.**

Ханхикиви-1

 **1**  **1,2**

 2027–2028

 Акционерный (34% у Росатома) и кредиты

 **7**

Чехия планирует с 2028 года начать стройку блока 1,2 ГВт на АЭС «Дукованы». Росатом объявил об участии в предстоящем конкурсе

Пакш-2

 **2**  **2,4**

 2025–2026

 госкредит РФ (до €10 млрд)

 **12,5**

Росатом подал документы на конкурс по выбору стратегического инвестора

Островецкая

 **2**  **2,4**

 2020

 госкредит РФ через ВЭБ (\$10 млрд)

 **11,5**

102 энергоблока АЭС построено сейчас в мире по российскому дизайну, из них 78 – блоки ВВЭР

15 новых блоков введено в эксплуатацию за последние 14 лет

Основной экспортный продукт «Росатома» – **реакторы типа ВВЭР-1200**

По ряду проектов – АЭС «Тяньвань», «Куданкулам», «Бушер» – осуществляется поставка реакторов **ВВЭР-1000**

Зарубежная выручка составила **\$6,5 млрд**



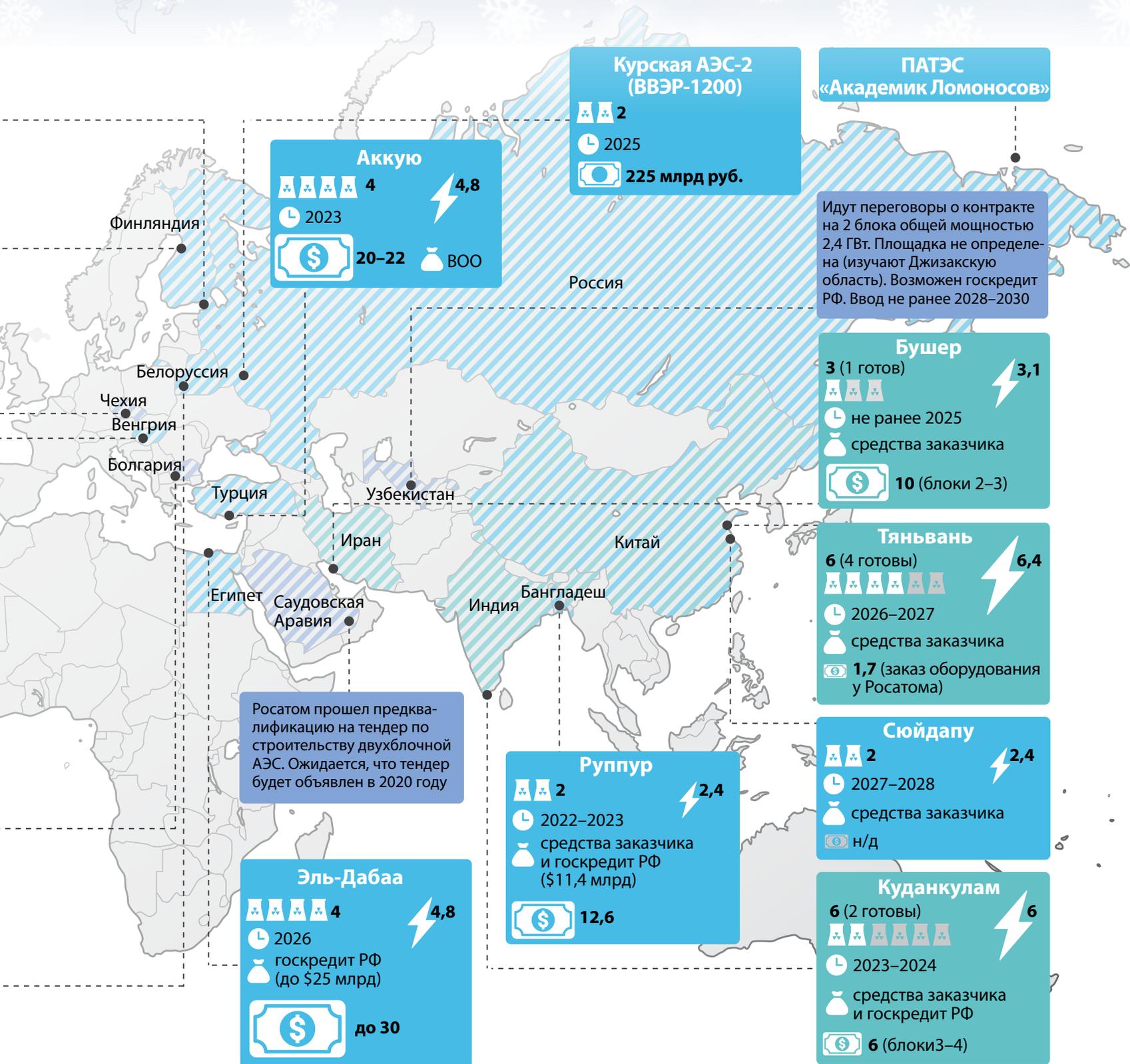
Портфель зарубежных заказов, млрд долл.



Зарубежная выручка, млрд долл.



на карте мира



➔ Александра
БЕЛКИНА

В 2019 году Россия присоединилась к Парижскому соглашению по климату. Форма ратификации не подразумевает оказания финансовой помощи развивающимся странам, а принимаемые обязательства по сокращению объёмов выбросов к 2030 году до 70% от уровня 1990 года фактически уже выполнены. Идея о введении углеродного налога, в котором заинтересованы представители ВИЭ-генерации, не нашла поддержки. Таким образом, ратификация соглашения не ухудшит положения российской промышленности и энергетики в ближайшие годы.

ВЫБРОСЫ УЖЕ СОКРАЩЕНЫ

23 сентября РФ достаточно неожиданно объявила о ратификации Парижского соглашения по климату. Решение было оформлено постановлением правительства. Как заявил на заседании кабмина премьер-министр Дмитрий МЕДВЕДЕВ, возможные изменения климата представляют угрозу для экологического баланса, сельского хозяйства и, самое главное, для безопасности людей, которые живут в условиях вечной мерзлоты.

Соглашение на сегодняшний день ратифицировано 185 странами, на практике исполняется в той или иной мере в большинстве из них. Россия подписала документ ещё в 2016 году, но тогда же на саммите ООН представитель президента РФ по вопросам климата Александр БЕДРИЦКИЙ заявил, что Москва не рассматривает отказ от углеводородов в качестве способа снизить выбросы парниковых газов. Президент РФ Владимир ПУТИН обещал утвердить соглашение после «всестороннего анализа» его последствий для страны.

Произошедшая в этом году ратификация носит скорее ритуальный характер и не подразумевает значимых последствий для России. Bloomberg со ссылкой на свои источники отмечал, что юридические нормы позволяют

принять документ решением кабмина, не проводя его через парламент, чтобы избежать дискуссии с противниками ратификации.

Никаких дополнительных шагов по сокращению выбросов парниковых газов в связи с ратификацией Парижского соглашения российской промышленностью предпринимать не придётся. Национальный вклад России в достижение целей документа обозначен как сокращение объёма выбросов до 70% от уровня 1990 года с учётом максимально возможной поглощающей способности лесов. Директор департамента государственной энергетической политики Минэнерго Алексей КУЛАПИН в своей статье в журнале «Энергетическая политика» подчеркнул, что по данным за 2017 год эмиссия парниковых газов в стране без учёта абсорбирующего эффекта лесов и других экосистем составила 67,6% от уровня 1990 года, с учётом эффекта – 50,7%.

Столь впечатляющий результат отчасти вызван падением уровня промпроизводства после развала Советского Союза. Но считать этот фактор единственным нельзя, полагают в Институте проблем естественных монополий (ИПЕМ). Неправильно говорить, что достигнутое на текущий момент снижение выбросов не потребовало от российского правительства каких-либо усилий и произошло «автоматически». По данным ИПЕМ, к началу 1990-х годов Россия по объёмам

СПРАВКА

Парижское соглашение было принято 12 декабря 2015 года по итогам 21-й конференции Рамочной конвенции об изменении климата в Париже. Соглашение вступило в силу 4 ноября 2016 года. По данным ООН на ноябрь 2018 года, к нему присоединились 184 государства и ЕС. Участники конвенции согласны, что для предотвращения необратимых последствий для экологии человечеству необходимо к 2050 году вполовину снизить глобальные выбросы по отношению к уровню 1990 года, а к концу XXI века – сократить до нуля.



присоединение

выбросов парниковых газов уступала лишь США и делила вторую строчку с Китаем. В течение следующего десятилетия эмиссия в РФ сократилась на 49% вслед за падением промпроизводства на 43%. В ИПЕМ полагают, что делать вывод об «автоматическом» выполнении условий Парижского соглашения неправильно. С 1998 года в России возобновился рост ВВП, промышленного производства и, соответственно, выбросов парниковых газов, но последний показатель возрастал более низкими темпами. В 2001–2013 годы объём выбросов возрос лишь на 11%, в то время как объём промышленного производства – на 56%, а ВВП – на 75%. Следовательно, удельные выбросы в расчёте на единицу ВВП только за этот период снизились на 36%, подсчитали в ИПЕМ. В рекомендациях круглого стола по Парижскому соглашению, который состоялся в сентябре в Госдуме, указано, что России «с 1990 года по 2017 год благодаря повышению эффективности в энергетике удалось снизить эмиссию парниковых газов на 43% на фоне роста генерации электроэнергии».

В НИЗКОУГЛЕРОДНОЕ БУДУЩЕЕ

Российский ТЭК в целом уже сегодня соответствует современным тенденциям низкоуглеродного будущего, говорит г-н КУЛАПИН. По его словам, углеродоёмкость отечественной электроэнергии с учётом теплофикации примерно на 15% ниже среднемировых показателей. На самый экологичный вид топлива – газ – приходится около половины генерируемой в стране электроэнергии (более 50% топливно-энергетического баланса РФ). Доля полностью безуглеродных источников энергии (атомная и гидрогенерация, ВИЭ) – более трети. Ввод новых генмошностей позволяет сокращать топливные расходы: по итогам 2018 года в стране был достигнут минимальный за последние 15 лет удельный расход топлива – 309,8 грамма условного топлива на 1 кВт·ч (в мае 2019 года показатель составил рекордные 299,9 грамма). Это позволило снизить выбросы ТЭС на 15% по сравнению с 2017 годом, до 2,16 млн тонн. За 10 лет удельные топливные расходы снизились на 8%. Объёмы выбросов парниковых газов за последние пять лет в отечественной электроэнергетике снизились почти на 6%, а выбросы загрязняющих веществ в атмосферу – на 15% при одновременном росте выработки и сохранении доли твёрдого топлива в общем балансе, сообщил в конце ноября в Госдуме замдиректора департамента развития электроэнергетики Минэнерго Пётр БОБЫЛЁВ. Таким образом, сейчас в России более 80% произведённой электроэнергии приходится на безуглеродные или низко-

углеродные источники, а к 2040 году этот показатель достигнет почти 90%, считают в Минэнерго.

Впрочем, в Госдуме полагают необходимым усилить позиции России и с другой стороны. В рекомендациях круглого стола отдельно указывается, что поглощение CO₂ вносит существенный вклад в российский баланс парниковых газов: в 2017 году поглощение оценено в 578 млн тонн CO₂, или 27% выбросов. Но в период с 2010 года его объём снизился на 20%, что «делает актуальным принятие мер в сфере лесного хозяйства, в том числе в части инвентаризации лесов и авиалесоохраны», считают в Госдуме.

Ратифицировав Парижское соглашение, Россия не стала брать на себя финансовых обязательств. Дело в том, что развитые страны в рамках соглашения оказывают помощь развивающимся. К середине осени этого года в Зелёном климатическом фонде, из которого финансируются программы смягчения климатических изменений в развивающихся странах, было накоплено \$18,7 млрд. Россия вошла в перечень стран с переходной экономикой и может финансово помогать другим участникам договора в добровольном порядке.

НА ДОБРОВОЛЬНЫХ НАЧАЛАХ

«Несмотря на то что соглашение имеет рамочный характер и не содержит международных обязательств, реализация Парижского соглашения по климату потребует от нас выполнения амбициозных задач. Необходимо определить национальную цель по сокращению антропогенных выбросов и увеличению поглощения парниковых газов, адаптировать российскую экономику к наблюдаемым и ожидаемым изменениям климата», – заявляют в Минэнерго. Но ждать существенных изменений в российской энергетике и промышленности из-за ратификации договора в ближайшие годы вряд ли стоит.

Минувшим летом широко обсуждалась идея ключевого ВИЭ-лоббиста,

главы Роснано Анатолия ЧУБАЙСА, предложившего ввести углеродный налог для стимулирования снижения выбросов. Первоначально инициатива нашла поддержку в Минэкономразвития, но была раскритикована Минэнерго, Минпромторгом и промышленниками в лице РСПП. ИПЕМ подсчитал, что при введении углеродного налога электроэнергия может подорожать на 11–25% в зависимости от категории потребителей. При ставке в \$15 за тонну CO₂ объём выплат для «Газпрома» может составить около 90–120 млрд рублей в год, «Роснефти» – 45–58 млрд, предприятий чёрной металлургии (Evraz, ММК, «Северсталь», НЛМК) – 83–107 млрд рублей в год. Введение в России углеродного налога выгодно только для зелёной энергетики, для экономики в целом оно не даст ничего, кроме роста стоимости электроэнергии для конечного потребителя, считает председатель Комитета Госдумы по энергетике Павел ЗАВАЛЬНЫЙ. Углеродный налог может отрицательно сказаться на экономике страны, увеличит финнагрузку на предприятия и бюджеты всех уровней, снизит конкурентоспособность отечественных товаров, отмечали в Минэнерго.

В результате обсуждений в середине октября Минэкономразвития внесло в кабмин отредактированный проект закона «О госрегулировании выбросов парниковых газов», из которого были исключены спорные нормы о целевых уровнях выбросов парниковых газов и о сборах за их превышение, а также о механизме обращения «углеродных единиц». Фактически вся инфраструктура борьбы с глобальным потеплением, кроме мониторинговой, будет создаваться в России на добровольных началах, власти пока не планируют вводить какие-либо стимулы или обязательные нормы для бизнеса. Временно отказавшись от идеи углеродного налога, МЭР полагает целесообразным вернуться к обсуждению вопроса о рынке углеродных единиц после запуска инфраструктуры отчётности и мониторинга выбросов. ■

«Зульцер Турбо Сервисес Рус»: эффективные решения по модернизации газовых турбин



Иван
СЕРОВ

Энергетическое строительство с нуля перестало быть главным трендом в России. Модернизация объектов энергетики, предполагающая замену всего энергоблока или его части, – вот что сегодня является актуальным и востребованным решением в отрасли.

КЛОНДАЙК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

В ближайшие годы Россия станет для производителей и компаний, которые обслуживают энергетические турбины, настоящим клондайком: правительство запустило долгосрочную программу модернизации энергетики, реализация которой оценивается в 1,9 трлн рублей. В результате за период 2022–2035 годов должно быть обновлено около 40 ГВт энергоблоков.

В первую волну этой программы попали только паросиловые блоки, при этом, по мнению участников отрасли, спрос на более эффективные парогазовые технологии может появиться не ранее 2025 года.

Основой парогазового блока является газовая турбина. В структуре затрат её жизненного цикла сервисное обслуживание занимает примерно 50%, его качественное и своевременное проведение является одним из ключевых элементов безаварийного и надёжного функционирования.

Большинство газовых турбин большой и средней мощности, используемых на электростанциях в России, являются иностранными, локализация их производства и сервисного обслуживания для обеспечения энергетической



безопасности находится на различных этапах.

В этом процессе принимают участие производители оборудования (ОЕМ) в альянсе с российскими генерирующими компаниями и независимые сервис-провайдеры. Крупнейшим игроком на рынке сервисного обслуживания газотурбинных установок является компания «Зульцер Турбо Сервисес Рус» – российское подразделение международного концерна Sulzer AG.

ПОЛОЖИТЬ КОНКУРЕНТОВ НА ЛОПАТКИ

«Зульцер Турбо Сервисес Рус» консолидирует в себе все сервисные активы и технологии концерна «Зульцер» в области газовых турбин, а также обладает полным доступом к мировой сети и базе передовых технологических возможностей корпорации.

Предприятие владеет открытым в 2016 году первым в нашей стране Центром восстановления деталей горячего тракта в г. Екатеринбурге, а также полностью локализованной на территории РФ компетенцией сервисного обслуживания ГТУ основных типов, в первую очередь турбин типа Siemens SGT5-2000E (V94.2, ГТЭ-160) и GE 6Fa.

Это означает возможность выполнения инспекций всех уровней и любой степени сложности собственными силами, восстановление деталей горячего тракта в сервисном центре

СПРАВКА

Компания «Зульцер Турбо Сервисес Рус» – подразделение швейцарского концерна Sulzer – вышла на российский рынок в 2011 году. Сегодня в портфеле заказов на сервисное обслуживание 38 ГТУ, установленных на 19 ключевых электростанциях, расположенных от Калининграда до Новокузнецка. Каждый год проводится порядка 20 инспекций, производственная мощность первого в России Центра восстановления деталей горячего тракта компании в г. Екатеринбурге позволяет восстанавливать до 60 ремонтных комплектов частей ГТУ в год.

в г. Екатеринбурге, поставку всех необходимых расходных материалов и запасных частей. Владение этими технологиями обеспечивает независимость от зарубежных коллег при организации сервисного обслуживания газовых турбин. Следующим шагом в программе локализации является производство компонентов горячего тракта, возможность организации которого компания сейчас рассматривает.

– Мы предлагаем заказчикам полный пакет сервисных услуг: проведение всех регламентных работ на газотурбинных установках, обслуживание вспомогательных систем и систем управления, восстановление деталей горячего тракта в собственном центре в Екатеринбурге, а также поставку необходимых расходных материалов и запасных частей. Наша компания идёт в общем тренде процессов, которые происходят сейчас в отрасли в нашей стране, и соответствует курсу на локализацию производства энергетического оборудования, мы внимательно наблюдаем за программой модернизации энергетики и готовы предложить наши решения. В частности, прорабатываем возможность технологического партнёрства с «Интер РАО» и «КВАРЦ Групп». Философия нашей компании подразумевает,

в отличие от конкурентов, развитие компетенций заказчиков, и мы продолжим работу в этом направлении, – **говорит генеральный директор «Зульцер Турбо Сервисес Рус» Олег ШЕВЧЕНКО.**

Основными целями модернизации турбин являются увеличение выходной мощности и КПД установки, переход на увеличенный межсервисный интервал, устранение «детских болезней», таких как, например, повышение устойчивости к нагрузке на упорный подшипник, приведение парка ГТУ одного заказчика к единообразию и другие. Общим ожидаемым результатом работ является снижение эксплуатационных затрат и рост эффективности бизнеса.

Доля «Зульцер Турбо Сервисес Рус» на рынке сервисного обслуживания газовых турбин типа V94.2 (ГТЭ-160), одной из самых популярных в России, составляет порядка 50%. В России установлено 40 машин этого типа, и к 2024 году к наработке в 100 тысяч часов и необходимости проведения главной инспекции с продлением ресурса подойдут 50% из них. Именно по этим ГТУ «Зульцер Турбо Сервисес Рус» предлагает основные решения по модернизации. При этом они разрабатываются точно для каждого клиента. ■

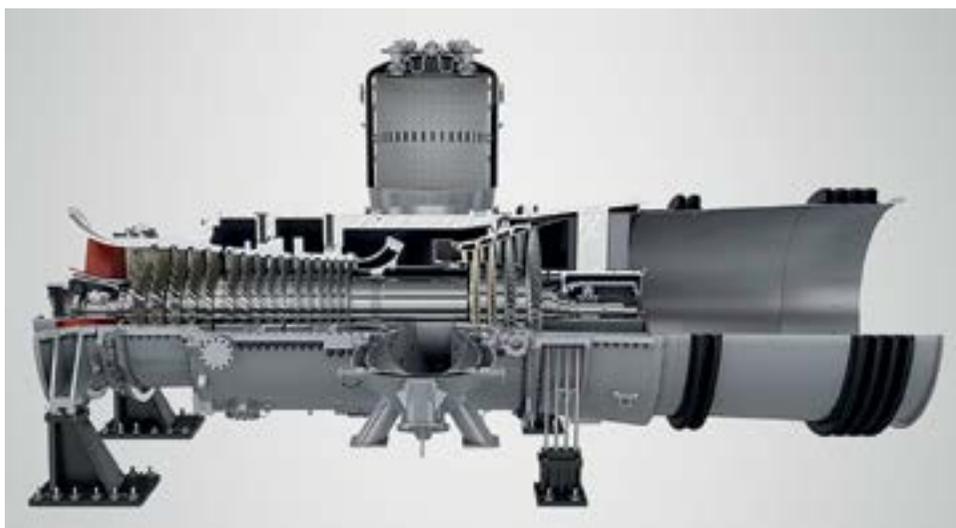


**Генеральный директор
«Зульцер Турбо Сервисес Рус»
Олег ШЕВЧЕНКО:**

– Я хотел бы отметить насыщенность событиями уходящего, 2019 года, поздравить наших заказчиков Группы «Интер РАО» с наступающим Днём энергетика, Новым годом и Рождеством, поблагодарить за сотрудничество и реализованные проекты и пожелать интересной и продуктивной совместной работы в будущем. И пусть в наших домах и сердцах будет светло и тепло!

**Основные результаты работы
«Зульцер Турбо Сервисес Рус»
в 2019 году:**

- Выполнено 30 инспекций всех типов на газотурбинных установках всех основных производителей: Siemens, General Electric и Ansaldo, установленных на ключевых электростанциях в России.
- Проведены инспекции и восстановление более 800 деталей горячего тракта газовых турбин в собственном сервисном центре в г. Екатеринбурге.
- Завершён трансфер технологий по восстановлению основных компонентов газовой турбины GE типа 6Fa+e в сервисный центр в г. Екатеринбурге из Европейского центра компетенций «Зульцер».
- Успешно выполнена первая в России большая инспекция двух ГТУ Alstom типа 13E2MXL на Новогорьковской ТЭЦ.
- Завершено выполнение главных инспекций всего комплекса ГТУ Калининградской ТЭЦ-2 (4 ГТУ типа ГТЭ-160) в партнёрстве с компаниями «Интер РАО – Электрогенерация» и «КВАРЦ Групп».
- Первая в России большая инспекция двух ГТУ GE типа 6Fa+e на Сызранской ТЭЦ.



**Основные решения «Зульцер»
по модернизации ГТУ V94.2 (ГТЭ-160):**

- 1** Усиленная конструкция опорно-упорного подшипника.
- 2** Модернизация компрессора (частичная или полная).

- 3** Установка 3D-профилированного лопаточного аппарата газовой турбины.
- 4** Модернизация и перенастройка горелок.
- 5** Модернизация внутреннего корпуса, смесительных камер и жаровых труб.



Waterlicht

ЧТО: световая инсталляция.

ИЗ ЧЕГО: светодиоды, программное обеспечение, линзы, искусственная влажность, элементы оформления пространства.

ИДЕЯ: как одновременно убедить несколько тысяч человек в реальности глобального потепления и пагубности его последствий? Погрузить их на дно моря, пусть не настоящего, а воссозданного с помощью светотехники. Когда высоко над головой неспешно плещутся волны, невольно задуматься о наводнении, недавно вновь постигшем Венецию, об участившихся тайфунах и вообще уровне Мирового океана, поднимающемся с каждым годом. В одном только амстердамском Музеумплейне (буквально – «площадь музеев», арт-пространство в Амстердаме) инсталляцию Waterlicht посетили за одну ночь 60 000 человек, следом были представления в комплексе зданий ООН в Нью-Йорке, на фестивале Nuit Blanche в Париже и в десятках других знаковых локаций по всему миру. И повсюду с неизменным успехом.

30 | Магия чистого света



Голландский художник, дизайнер и архитектор Даан РОЗЕГААРДЕ с помощью световых инсталляций создаёт пространство будущего. Сплетённые из оптоволоконных нитей разной высоты, светодиодов и датчиков, микрофонов и динамиков, его проекты, с которыми он гастролирует по всему миру, кажутся космическими. Сам же автор определяет своё творчество как технопоэзию. Представляем знаковые проекты художника.

Студия Розегаарде Dream Factory расположена в бывшей стеклодувной фабрике в заливе Роттердама. Здесь идеи дизайнера обретают свои реальные черты, становятся неотъемлемыми элементами ландшафта крупнейших городов мира.

Наш журнал связался с Дааном Розегаарде, чтобы выяснить технические подробности

его проектов. Например, сколько энергии генерируют его воздушные змеи, как светящаяся велодорожка справляется с воздействием велосипедных шин и сколько проекторов нужно, чтобы погрузить тысячи людей «на дно океана».

«Нам бы хотелось сфокусироваться не на количестве лампочек, а на послании

и видении, содержащихся в наших работах, – ответил Даан. – Будете ли вы выпытывать у волшебника секреты его фокусов? Возможно, это интересно, но тогда пропадает вся магия. Мы же хотим вдохновлять, хотим, чтобы люди начали думать о будущем: как создать город с чистым воздухом, с чистой энергией и водой. Вот для чего мы всё это делаем».



Van Gogh Cycle Path

ЧТО: светящаяся велодорожка.

ИЗ ЧЕГО: бетон, «умное» фосфоресцирующее покрытие.

ИДЕЯ: этот проект был приурочен к 125-летию смерти голландского художника-импрессиониста Винсента Ван Гога. Даан Розегаарде вместе со строительной компанией Heijmans построил 600-метровую велодорожку между Эйндховеном и городком Нейнен, где Ван Гог жил и работал несколько лет. Днём этот обыденный элемент ландшафта ничем не примечателен, но как только солнце садится за горизонт, дорожка озаряется мягким сине-зелёным сиянием. Миллионы фосфоресцирующих камушков, вкрапленных в дорожное полотно, напитываются солнечной энергией днём, а ночью будто погружают запоздавших велосипедистов в знаменитое полотно Ван Гога «Звёздная ночь».



Space Waste Lab

ЧТО: световая установка из сверхмощных светодиодов, бьющих в небо на десятки тысяч километров.

ИЗ ЧЕГО: световое оборудование, камеры, системы слежения, программное обеспечение.

ИДЕЯ: в околоземном пространстве скопилось несколько тысяч тонн космического мусора – 29 000 объектов больше 10 сантиметров в диаметре. Отходы жизнедеятельности космонавтов, обломки ракет и спутников... Что со всем этим делать – непонятно. Space Waste Lab – долгоиграющий совместный проект Розегаарде и Европейского космического агентства. Результаты первого этапа уже можно увидеть в небе над голландским Альмере: исполинские световые лучи шарят по небу, отслеживая в реальном времени частицы космического мусора. На следующем этапе предполагается разработать и внедрить способ его переработки и утилизации. В числе вариантов – использовать отходы для 3D-печати объектов на Марсе.



Windvogel

ЧТО: система электрогенерации, арт-объект.

ИЗ ЧЕГО: «умные» воздушные змеи, закреплённые с помощью гибкого оптоволоконка к электростанции производительностью до 100 кВт.

ИДЕЯ: Windvogel – почти идеальный пример электростанции будущего: красивый и экологичный. Ветер поднимает воздушных змеев в небо, кинетическая энергия посредством светящегося кабеля передаётся на генератор и преобразуется в электричество. Особенно впечатляюще всё это выглядит ночью – ярко-зелёные нити колышутся в воздухе, будто связывая небо и землю. Установки, первая из которых была построена специально для легендарной дамбы Афслейтдейк, уже работают в нескольких провинциях Нидерландов, но каков их реальный вклад в энергообеспечение, нам выяснить так и не удалось.

Фото: Studio Roosegaarde

КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ – 2020

1 ЯНВАРЯ

БЕЗЗУБЦЕВ Валерий Сергеевич (1953 г.), заместитель генерального директора – директор по технологическому развитию ОАО «Концерн Росэнергоатом»

БИКМУРЗИН Азат Шаукатович (1969 г.), генеральный директор ПАО «Нижнекамскнефтехим»

ПЕТРОСЯН Рачик Ашотович (1979 г.), заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы РФ

ТРЕМБИЦКИЙ Александр Вячеславович (1965 г.), заместитель руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ (Ростехнадзор)

2 ЯНВАРЯ

ГОЙЗЕНБАНД Александр Аркадьевич (1980 г.), директор Нижегородской ГЭС филиала ПАО «Русгидро»



ДЕРИПАСКА Олег Владимирович (1968 г.), предприниматель

РУСНАК Олег Викторович (1970 г.), заместитель генерального директора – управляющий директор АО «ОДК – Газовые турбины»

КОЗЛОВ Александр Александрович (1981 г.), министр РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики

3 ЯНВАРЯ

СУНГУРОВ Виталий Леонидович (1975 г.), генеральный директор филиала АО «СО ЕЭС» – «ОДУ Востока»

ПОТАНИН Владимир Олегович (1961 г.), владелец и президент компании «Интеррос», генеральный директор ГМК «Норильский никель»

4 ЯНВАРЯ

ОПАДЧИЙ Фёдор Юрьевич (1974 г.), заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС»

ШУВАЛОВ Игорь Иванович (1967 г.), председатель государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ»

5 ЯНВАРЯ

КАРЯКИН Алексей Фёдорович (1976 г.), руководитель Департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области

РАДИОНОВА Светлана Геннадьевна

(1977 г.), руководитель Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)



ШАСКОЛЬСКИЙ Максим Алексеевич (1975 г.), вице-губернатор Санкт-Петербурга, курирует вопросы энергетики и тарифного регулирования

7 ЯНВАРЯ

НАЗАРОВ Виктор Николаевич (1974 г.), управляющий директор филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация»

ШЕМЯКИН Николай Александрович (1974 г.), генеральный директор ООО «Мосэлектросит»

9 ЯНВАРЯ

КОСЫХ Анатолий Владимирович (1956 г.), ректор Омского государственного технического университета

10 ЯНВАРЯ



МИТИН Сергей Александрович (1974 г.), директор Пермской ГРЭС, филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»

12 ЯНВАРЯ



ПРИХОДЬКО Сергей Эдуардович (1957 г.), первый заместитель руководителя аппарата Правительства РФ

13 ЯНВАРЯ

ЛИЗУНОВ Алексей Анатольевич (1971 г.), председатель правления – генеральный директор ПАО «ТГК-14»

15 ЯНВАРЯ

КОНОПЛЕВ Сергей Иванович (1959 г.), директор ТЭЦ-6 ПАО «Иркутскэнерго»

16 ЯНВАРЯ

СЕНТЮРИН Юрий Петрович (1960 г.), генеральный секретарь Форума стран – экспортеров газа (ФСЭГ)

18 ЯНВАРЯ



КРАСНОВ Алексей Викторович (1958 г.), директор Уфимской ТЭЦ-3, филиала ООО «БГК»

Январь

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

20 ЯНВАРЯ

ПОПРЯДУХИН Владимир Николаевич (1963 г.), министр природных ресурсов и экологии Алтайского края

21 ЯНВАРЯ

ГРАЧЁВ Павел Сергеевич (1973 г.), генеральный директор ПАО «Полюс», независимый директор в совете директоров ПАО «ФСК ЕЭС» и ПАО «Русгидро»

22 ЯНВАРЯ

ГОЛУБЕВ Евгений Геннадьевич (1973 г.), директор Псковской ГРЭС, филиала ПАО «ОГК-2»

САМОРОДОВ Евгений Владиславович

(1976 г.), управляющий директор филиала ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»

24 ЯНВАРЯ

РЯБИКИН Владимир Анатольевич (1965 г.), председатель правления – генеральный директор ПАО «МРСК Волги»



ГУРЫЛЁВ Олег Юрьевич (1963 г.), директор Калининградской ТЭЦ-2, филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»

26 ЯНВАРЯ



КОВАЛЁВ Юрий Борисович (1968 г.), директор Кармановской ГРЭС, филиала ООО «БГК»

ПРОСКУРИН Андрей Геннадьевич (1977 г.), генеральный директор АО «НИКИМТ-Атомстрой»

ХЛОПЯНОВ Андрей Георгиевич (1971 г.), министр природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края

29 ЯНВАРЯ

РЯБОВ Дмитрий Владиславович (1967 г.), генеральный директор АО «ТЭК Мосэнерго»

СВЕТУШКОВ Валерий Валерьевич

(1969 г.), директор Сургутской ГРЭС-2, филиала ПАО «Юнипро»

31 ЯНВАРЯ



МИЛЛЕР Алексей Борисович (1962 г.), председатель правления ПАО «Газпром» – заместитель председателя Совета директоров ПАО «Газпром»

ключевых персон топливно-энергетического комплекса России.

Февраль

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

1 ФЕВРАЛЯ

ОЛЬХОВСКИЙ Гурген Гургенович (1933 г.), президент ОАО «Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт»

2 ФЕВРАЛЯ

ВЕЛИХОВ Евгений Павлович (1935 г.), почётный президент ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

3 ФЕВРАЛЯ

КАРАПЕТАН Станислав Сейранович (1977 г.), генеральный директор ООО «Интертехэлектро – Новая генерация»

КАШЕВАРОВ Андрей

Борисович (1961 г.), заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы РФ

7 ФЕВРАЛЯ

ГАЛИУЛЛИН Радик Завитович (1964 г.), директор Казанской ТЭЦ-2, филиала АО «Татэнерго»

9 ФЕВРАЛЯ

МИЛТОВСКИЙ Владимир Эвальдович (1964 г.), генеральный директор ПАО «Магаданэнерго»

10 ФЕВРАЛЯ

БАКУРИН Сергей Фёдорович (1967 г.), директор Шатурской ГРЭС, филиала ПАО «Юнипро»

МЕДВЕДЕВ Иван

Владимирович (1955 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

ЧИСТЯКОВ Владимир

Сергеевич (1959 г.), генеральный директор ООО «Тольяттинский трансформатор»



ЧУБАЕВ Александр Анатольевич (1960 г.),

исполнительный вице-президент корпорации Fortum, глава дивизиона «Россия», генеральный директор ПАО «Фортум»

12 ФЕВРАЛЯ

СОРОКИН Игорь Николаевич (1970 г.), министр промышленности и энергетики Ростовской области

13 ФЕВРАЛЯ

ВЛАДИМИРОВ Виктор Николаевич (1956 г.), директор Канской ТЭЦ Красноярского филиала ООО «Сибирская генерирующая компания»

ЯРИН Андрей

Вениаминович (1970 г.), начальник Управления Президента РФ по внутренней политике

15 ФЕВРАЛЯ

ДЕРЕЖКОВ Андрей Владимирович (1968 г.), директор Каскада Верхневолжских ГЭС, филиала ПАО «Русгидро»



ЧЕЛОВЕЧКИН Максим Юрьевич (1969 г.), директор Гусиноозёрской ГРЭС, филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»

ШЛЕГЕЛЬ Александр

Эдуардович (1951 г.), заместитель генерального директора – директор Красноярского филиала ООО «Сибирская генерирующая компания»

КАРЦЕВ Игорь

Владимирович (1963 г.), заместитель генерального директора ОАО «ТК-1» – директор филиала «Карельский»

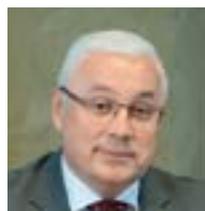
16 ФЕВРАЛЯ

ГЛАДКИХ Борис Михайлович (1983 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

17 ФЕВРАЛЯ



ВАЙНО Антон Эдуардович (1972 г.), руководитель Администрации Президента РФ



РОГАЛЁВ Николай Дмитриевич (1962 г.), ректор НИУ «Московский энергетический институт»

РАЙХЕЛЬ Сергей Августович

(1962 г.), директор Берёзовской ГРЭС, филиала ПАО «Юнипро»

КИСЛИЦИН Сергей

Николаевич (1965 г.), директор Рязанского филиала ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ»

РУКША Вячеслав

Владимирович (1954 г.), заместитель генерального директора – директор дирекции Северного морского пути Госкорпорации «Росатом»

УВАРОВ Алексей

Константинович (1975 г.), заместитель руководителя аппарата Правительства Российской Федерации

18 ФЕВРАЛЯ



НЕГАНОВ Леонид Валериевич (1972 г.), министр энергетики Московской области, заместитель генерального директора по инвестиционной деятельности и капитальному строительству ПАО «Россети»



ПОЛОЧАНСКИЙ Владислав Иосифович (1973 г.), генеральный директор АО «ТК-11»

19 ФЕВРАЛЯ



ЛИВИНСКИЙ Павел Анатольевич (1980 г.), генеральный директор ПАО «Россети»

РУДСКОЙ Андрей Иванович

(1957 г.), ректор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого (СПбГПУ)

20 ФЕВРАЛЯ

АБРАМОВ Александр Григорьевич (1959 г.), председатель Совета директоров EVRAZ plc

АНТОХИНА Варвара

Анатольевна (1986 г.), министр природных ресурсов и экологии Калужской области

21 ФЕВРАЛЯ



ФИЛАТОВ Дмитрий Александрович (1968 г.), член правления – руководитель дивизиона «Снабжение» ПАО «Интер РАО», генеральный директор ООО «Интер РАО – Центр управления закупками»

22 ФЕВРАЛЯ



ЯНОВСКИЙ Анатолий Борисович (1957 г.), заместитель министра энергетики РФ

23 ФЕВРАЛЯ

ЗВЕГИЦОВ Степан Владимирович (1968 г.), заместитель генерального директора ПАО «Энел Россия» – директор по персоналу и организационному развитию

25 ФЕВРАЛЯ

УСТИНОВ Владимир Васильевич (1953 г.), полномочный представитель Президента РФ в Южном федеральном округе

27 ФЕВРАЛЯ

ПЕТРУНИН Николай Юрьевич (1976 г.), заместитель председателя Комитета ГД РФ по энергетике

ШАФРАНИК Юрий

Константинович (1952 г.), председатель совета Союза нефтегазопромышленников России

28 ФЕВРАЛЯ

ГОРДЕЕВ Алексей Васильевич (1955 г.), заместитель председателя Правительства Российской Федерации

КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ

ХIII Международный энергетический форум-выставка World Future Energy Summit WFES 2020

Абу-Даби, ОАЭ



Сайт: worldfutureenergysummit.com

В рамках саммита по инновациям в энергетике и экологии будущего в Абу-Даби пройдут следующие выставки и конференции: EcoWASTE Expo & Forum – по переработке и утилизации отходов, охране окружающей среды; Energy Expo & Forum – по возобновляемым источникам энергии; Smart Cities Expo & Forum – по «умным» и «зелёным» городам; Mobility Expo & Forum – по городской мобильности; Water Expo & Forum – по водоснабжению и переработке сточных вод; Solar Expo & Forum – по солнечной энергетике. Площадь экспозиции составит около 40 000 кв. метров, ожидается участие более 600 компаний из 30 стран мира.

13.01–16.01

IX Международная выставка по использованию солнечной энергии InterSOLUTION 2020

Гент, Бельгия



interSolution®

Выставка, которая проводится с 2008 года, всё больше привлекает к себе внимание компании и специалистов, связанных с современными солнечными технологиями. Ежегодно экспозицию посещают свыше 4000 человек.

На InterSOLUTION демонстрируются последние инновации в области солнечных батарей и систем хранения энергии, систем сборки и методов управления, программного обеспечения и мониторинга.

Сайт: intersolution.be



Всемирный экономический форум World Economic Forum (WEF) 2020

Давос, Швейцария

Ежегодный Всемирный экономический форум (ВЭФ) в Давосе пройдёт в 50-й раз и соберёт более 3000 участников со всего мира. Уже объявлена тема юбилейной встречи – «Заинтересованные стороны за сплочённый и устойчивый мир», на которой в том числе будет обсуждаться прогресс в достижении Парижского соглашения и целей в области устойчивого развития. В течение всех дней работы WEF будет открыт «Русский дом» – официальная российская резиденция и многофункциональная площадка для проведения деловых встреч, переговоров и неформального общения лидеров бизнес-сообщества, известных политиков, экономистов, учёных и представителей творческих профессий. В прошлом году «Русский дом» принял свыше 1500 гостей из 70 стран.

Сайт: weforum.org | roscongress.org

21.01–24.01

15.01–16.01

XIX Российский инвестиционный форум «Сочи-2020»

Сочи, Россия



РИФ проводится ежегодно начиная с 2002 года, собирает участников из регионов РФ и зарубежных стран и служит площадкой для презентации инвестиционного и экономического потенциала России, в том числе в энергетической отрасли.

В прошлом году в работе форума приняли участие свыше 8000 экономистов и предпринимателей, экспертов и консультантов, журналистов и экспонентов, руководителей крупных отечественных и зарубежных компаний, представителей федеральных и региональных органов власти. Было подписано 567 соглашений



и протоколов о намерениях на общую сумму 968 млрд рублей.

Сайт: rusinvestforum.org

январь – февраль



XXVI Международная специализированная выставка-форум «Энергетика-2020»

Самара, Россия

На выставке, которая проходит ежегодно, можно ознакомиться с высокотехнологичными разработками и новинками производителей энергетического и электротехнического оборудования, с технологиями по его ремонту и модернизации. Основные разделы экспозиции: энергетические машины; системы электро-, тепло-, газоснабжения; электротехническое оборудование. В рамках выставки пройдёт награждение участников Всероссийского фестиваля энергосбережения #ВместеЯрче.

36 коммуникационная выставка-форум
ЭНЕРГЕТИКА

Сайт: energysamara.ru



XXIII Международная энергетическая ярмарка ENEX / ENEX Nowa Energia 2020

Кельце, Польша

На этой площадке объединены два мероприятия – выставка энергетической промышленности The International Power Industry Fair и международная выставка возобновляемых источников энергии (ВИЭ) The International Fair of Renewable Sources of Energy. Параллельно будут проходить тематические круглые столы и конференции. Это одно из ключевых событий в Европе, которое привлекает немало гостей – в прошлом году ярмарку посетили свыше 6500 человек: представители энергокомпаний, производители электрораспределительного оборудования и приборов, специалисты из технических университетов.

Сайт: targikielce.pl

18.02–20.02

19.02–20.02

26.02–27.02

26.02–28.02

IV Международный конгресс и выставка «Гидроэнергетика. Каспий и Центральная Азия – 2020»

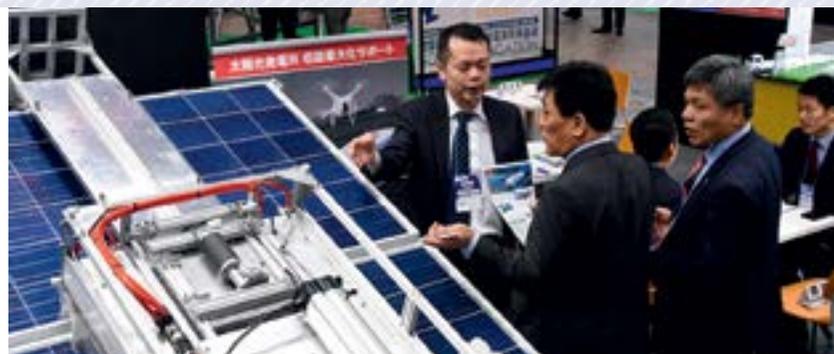
Бишкек, Кыргызстан

Представители девяти стран (Грузия, Азербайджан, Иран, Армения, Россия, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Узбекистан) ежегодно собираются на конгресс, чтобы обменяться опытом, обсудить международное сотрудничество, планы правительства и инвесторов, найти решения и консолидацию

усилий для реализации целого ряда проектов строительства и реконструкции/модернизации гидроэлектростанций региона. Горячая тема – «Где взять деньги – инвестиции и финансирование. Альтернативные варианты решений». Параллельно будет проходить выставка инновационных технологий и оборудования в сфере энергетики.



Сайт: hydropowercongress.com



XV Всемирная неделя возобновляемой и smart-энергетики WORLD SMART ENERGY WEEK TOKYO

Токио, Япония

Международная неделя «умной» энергетики традиционно состоит из восьми выставок, ключевая из которых – Int'l Smart Grid Expo (Smart Grid Expo). На выставке интеллектуальных энергетических систем более 1000 ключевых отраслевых производителей и поставщиков из 30 стран продемонстрируют новые продукты,

последние технологии и услуги, связанные с производством «умных» smart-энергосистем. Параллельно пройдёт техническая конференция.

**World Smart Energy
Week**

Сайт: wsew.jp



36

Энергия Альп

Заканчивается установка плавучей солнечной электростанции на швейцарском искусственном озере Туль, которое находится на высоте 1810 метров над уровнем моря. 2240 кв. м солнечных панелей занимают 35% водохранилища. Они расположены на 36 платформах, которые крепятся к берегам и спокойно могут подниматься и опускаться одновременно с уровнем воды в водохранилище. СЭС будет вырабатывать 23 млн кВт·ч в год, этого достаточно для обеспечения электричеством 6400 домов в близлежащих коммунах. Этот первый подобный проект в Альпах реализовала швейцарская энергокомпания Romande Energie. Её специалисты считают, что строить СЭС в горах эффективно: производительность станции повышается на 50% благодаря отражению солнечных лучей от снега.

ПЕРЕТОК.РУ

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

СЕЗОН ОХОТЫ ЗА ГОЛОВАМИ ОТКРЫТ!

1000
энергичных
человек
ежедневно

Годовой
абонемент
на поиск
лучших

Удержание
в топе
результатов
поиска

Брендинг
страниц

Портрет
компаний
и её
вакансий

новый раздел
**ВАКАНСИИ
В ЭНЕРГЕТИКЕ**
на сайт peretok.ru

ПОДРОБНОСТИ:

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

ИНТЕР  РАОЕЭС

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