

Эксперты отрасли –  
о возможных путях  
локализации

16

О подготовке  
к отопительному сезону –  
в интервью Андрея ЧЕРЕЗОВА

20

Перспективы развития  
отечественного рынка  
экологичных авто

26

# ЭНЕРГИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

журнал об энергетике России

№ 5 (52) ноябрь – декабрь 2018

ИНТЕР  РАО ЕЭС



## Соцнорма и другие развилки «перекрёстки»

*Как население и промышленность  
поучаствуют в борьбе  
с перекрёстным субсидированием*



## Российская Энергетическая Неделя 2018

### РЭН-2018: главная площадка энергодIALOGA в России

*«Для нас крайне важно чувствовать тенденции глобальной энергетики, чтобы эффективно реализовывать свои конкурентные преимущества и вместе с другими странами формировать общее энергетическое пространство и общее энергетическое будущее».*

**Президент России В. В. Путин.  
Из выступления на пленарном заседании РЭН-2018**

Ключевой темой РЭН, проходившей 3–6 октября в московском «Манеже», стала «Устойчивая энергетика для меняющегося мира». Перспективы мирового энергорынка, актуальные тенденции и участие России в глобальных изменениях обсуждались в ходе пленарного заседания, панельных сессий, круглых столов и других мероприятий Форума.

**Деловая программа РЭН-2018 состояла из двух ключевых блоков.** «Глобальная энергетическая повестка» затрагивала различные аспекты развития энергетики в меняющемся мире – от проблемы доступа к экологически чистым видам топлива в странах АТР и Африке до развития энергетики и применения новых технологий в Арктике.

«Планы развития российского ТЭК» обсуждались в рамках отдельного трека, затрагивавшего угольный, нефтяной, газовый, нефтехимический и электроэнергетический сегменты, в том числе в рамках отраслевых сессий.

#### **В рамках Форума состоялись:**

- презентация рейтинга эффективности систем теплоснабжения регионов РФ;
- Всероссийское совещание «Реализация потенциала энергосбережения – условие успеха национального проекта «Жильё и городская среда»;
- круглый стол «Альтернативная энергия на транспорте: настоящее и будущее»;
- выездная панельная сессия Форума стран – экспортёров газа (ФСЭГ);
- Международный саммит мэров по энергоэффективности и устойчивому развитию городов;
- подведение итогов IV Всероссийского конкурса «МедиаТЭК»;
- вручение премии «Глобальная энергия»;
- Молодёжный день РЭН-2018.



### Международный форум

### РЭН-2018 в цифрах

200 из 66  
компаний стран мира

9,5 < 20 иностранных  
тыс. участников, среди которых министров и 20 российских губернаторов

471 67  
спикер только разноформатных  
в деловой программе мероприятий

10  
соглашений, включая межправительственные, были подписаны в ходе РЭН-2018

**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

*Уважаемые читатели!*

**В**

*торая половина нынешнего года для российской энергетики прошла во многом под знаком выработки стратегических решений. В секторе продолжается активное обсуждение параметров программы модернизации тепловой энергетики. В этой связи немаловажным является вопрос локализации производства оборудования для ТЭС. Мнение авторитетных специалистов отрасли о перспективах выпуска газовых турбин в России вы найдёте в нашей традиционной рубрике «Эксперт-клуб».*

*Несмотря на актуальность, в сентябре – октябре тема модернизации ТЭС в информационном поле оказалась отодвинута на второй план из-за острых дискуссий вокруг реформирования сетевых*

*тарифов. Возможное введение платы за сетевые резервы вынудило крупнейших потребителей массово писать обращения в правительство. Повод для беспокойства нашёлся и у населения – возродившаяся спустя четыре года идея введения соцнормы потребления электричества. Хотя в Минэнерго уверяют, что это не приведёт к росту расходов подавляющего большинства граждан. Данной теме посвящён главный материал номера, а также наша традиционная инфографика.*

*В преддверии зимы заместитель министра энергетики РФ Андрей ЧЕРЕЗОВ рассказал «Энергии без границ» о ходе подготовки регионов к прохождению отопительного сезона 2018–2019 годов.*

*Ну и как всегда, на наших страницах – свежие новости, важные цифры, комментарии и другая актуальная информация о российской и мировой энергетике.*

***Приятного чтения!***

# СОДЕРЖАНИЕ



4



8

4 Новости

8 Энергетика в мире

10 Тема номера  
**Соцнорма и другие  
развилки «перекрёстки»**

Как население и промышленность поучаствуют в борьбе с перекрёстным субсидированием.

14 Инфографика  
**«Перекрёстка»  
в разрезе регионов**

Где и сколько промышленность доплачивает за население.



20



16 Эксперт-клуб  
**Всему своё место**

Эксперты отрасли – о перспективах локализации производства оборудования для ТЭС.

18 Тенденции  
**ВИЭ-генераторов  
послали  
в правительство**

Регуляторы ищут пути дальнейшей поддержки «зелёной» энергетики с минимальной нагрузкой на потребителей.

20 Интервью  
**Зима близко**

Всероссийское совещание о ходе подготовки регионов к прохождению отопительного сезона 2018/19 года проходило при плюс 20 за окном. Казалось, ЕЭС России специально продлила лето, чтобы энергетики успели как следует подготовиться к длинной зиме. О том,

удалось ли существенно улучшить показатели, «Энергии без границ» рассказал заместитель министра энергетики РФ Андрей ЧЕРЕЗОВ.

24 За рубежом  
**Вдоль по Африке**

Крупные российские энергетические компании возвращаются на Чёрный континент. По оценкам аналитиков, энергетика является самым перспективным сектором для инвестиций в экономику региона. В основу взаимовыгодного сотрудничества с Россией должны лечь эффективные долгосрочные стратегии, в которых основным нашим козырем является обширный опыт в реализации энергетических программ в масштабах больших территорий и строительстве энергосетей.

26 Инновации  
**На зарядку становись!**

Спрос на «экологически чистые» автомобили – прежде всего, электрические

# НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ



и газовые – в мире неуклонно растёт. Россия пока держится в стороне от бурных процессов, происходящих в автопроме, хотя ресурсный и технологический потенциал нашей страны допускает самое активное участие в автомобильной революции XXI века. «Энергия без границ» анализирует перспективы и текущее состояние дел в сегменте экологичных авто.

30 NB

## Жажда изменить мир

Новаторство и рационализаторство всегда считались двигателями научного прогресса, и сегодня это один из трендов инновационного движения. Портфель прорывных инженерных решений и предложений Всероссийской организации изобретателей и рационализаторов (ВОИР) растёт, недавно был выпущен в свет первый каталог перспективных для коммерциализации изобретений. Примечательно, что



более половины российских патентов на изобретения принадлежит изобретателям-самоучкам.

## 32 Календарь дней рождения

ключевых лиц ТЭК России в ноябре – декабре.

## 34 Календарь мероприятий

Крупнейшие отраслевые конференции, форумы и выставки в ноябре – декабре 2018 года.

## 36 Фото номера Царство иллюзий

В токийском «городе будущего» – в районе рукотворного острова Одайба – открылся первый в мире интерактивный музей цифрового искусства.



Учредитель и издатель:

ПАО «Интер РАО»

№ 5 (52) ноябрь – декабрь 2018

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:

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

Главный редактор:

**Владимир Александрович КНЯЗЕВ**

Ответственный секретарь:

**Александр КЛЕНИН**

Редакционный совет ПАО «Интер РАО»:

**Александр БОРИС**, заместитель председателя правления – председатель редакционного совета

*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  
**MEDIA LINE**

12+

105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д. 10, стр. 9. Тел.: +7 (495) 640-08-38;

+7 (495) 640-08-39, www.medialine-pressa.ru

E-mail: info@mlgr.ru

Генеральный директор: Лариса РУДАКОВА

Фото: пресс-служба компаний Группы «Интер РАО», Shutterstock, Legion-Media, 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

На **2,4** % вырастут тарифы на услуги ЖКХ с 1 июля 2019 г. В будущем году индексация тарифов будет производиться дважды: с 1 января – на 1,7% (в связи с ростом НДС с 18% до 20%) и с 1 июля.

**37,1** млрд рублей составит в 2019 году сумма сборов с потребителей ценовых зон в рамках надбавки к цене мощности, которая идёт на снижение тарифов на Дальнем Востоке. Дальневосточный тариф при этом ФАС предлагает установить на уровне 4,69 рубля за 1 кВт/ч.

## Минэнерго разработало новый метод расчёта тарифов на Дальнем Востоке

Минэнерго РФ подготовило проект постановления правительства о внедрении долгосрочного тарифного регулирования для генерирующих объектов в неценовой зоне оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) Дальнего Востока.

В настоящее время в этой зоне тарифы на электроэнергию и мощность устанавливаются с применением метода индексации тарифов в соответствии с формулами индексации регулируемых тарифов. В пояснительной записке отмечается, что применение этих формул «на протяжении восьми лет привело к диспропорции в учитываемых при регулировании величинах в связи с неучётом влияния ряда факторов». К числу таких факторов разработчики относят: учёт затрат генкомпаний на топливо исходя из индекса потребительских цен (ИПЦ) без корректировки на фактические цены на топливо; отсутствие корректировки величин, которые неподконтрольны регуляторам; отсутствие понятных границ периода, в течение которого применяется метод, для корректировки индексируемой базы расходов с учётом произошедших изменений.

Вместо этого метода предлагается внедрить метод долгосрочной индексации необходимой

валовой выручки (НВВ). Это позволит создать понятные правила регулирования, стимулирующие рост экономической эффективности генерирующих компаний.

Долгосрочный период регулирования для определения условий расчёта НВВ предлагается установить не менее 5 лет. Оптимальной продолжительностью периода регулирования в Минэнерго считают не менее 10 лет.

В то же время НВВ пересчитывается каждый год

исходя из изменений долгосрочных, ежегодно корректируемых параметров регулирования. Нормативная прибыль, учитываемая в НВВ, включает в себя расходы на капитальные вложения в соответствии с инвестпрограммами, расходы на погашение и обслуживание заёмных средств, привлекаемых для инвестиций, и экономически обоснованные расходы на выплаты, предусмотренные коллективными договорами. ■



Alexander PRAGIS / Shutterstock.com

## СО предложило регулярно рассматривать вопрос объединения ЭС Сибири и Востока

«Системный оператор» (СО ЕЭС) предлагает регулярно рассматривать на правкомиссии по развитию электроэнергетики вопрос об объединении ОЭС Сибири и Востока, сообщил 5 октября на совещании по подготовке к ОЗП в рамках Российской энергетической недели (РЭН-2018) глава СО ЕЭС Борис АЮЕВ.

«В центрах (на стыке Сибири и Дальнего Востока. – Прим. ред.), которые ранее не были обеспечены электроснабжением, до 2025 года планируется увеличить потребление более чем на 1,5 тыс. МВт. РЖД также говорит о значительном росте потребления здесь. Необходимо строительство сетевой инфра-

структуры. Фактически возникают условия для решения новой общенациональной задачи – присоединения единой энергосистемы Востока к ЕЭС России. Это задача, которая не была решена многие годы, теперь возникают все предпосылки для её решения... Целесообразно включить в повестку правительственной

комиссии по вопросу развития электроэнергетики регулярное рассмотрение вопроса о ходе реализации мероприятий, необходимых для синхронного соединения энергосистем Востока и Сибири», – сказал он.

Соответствующее предложение согласовал министр энергетики Александр НОВАК. ■

9,1

из 18 млрд рублей, необходимых для обновления сетей в Крыму, планируется выделить в 2019–2021 годах из федерального бюджета в рамках госпрограммы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя».

На

3

месяца раньше срока (28 сентября) введён в эксплуатацию новый энергоблок № 4 Ростовской АЭС.

## Агенты слияния



ID1974 / Shutterstock.com

Переговоры о слиянии активов «Т Плюс» (входит в группу «Ренова» Виктора ВЕКСЕЛЬБЕРГА) и «Газпром энергохолдинга» (ГЭХ) ещё не начались, идёт оценка активов, которую компании намерены завершить до конца года, сообщил журналистам г-н Вексельберг.

«Ещё не начались переговоры, сейчас идёт вопрос, всё дело в активах... Оценка ещё не завершилась. В ближайшее время (завершится. – Прим. ред.), я надеюсь, до конца года», – ответил Виктор Вексельберг на вопрос о слиянии.

Гендиректор ГЭХ Денис ФЁДОРОВ в начале октября говорил журналистам, что холдинг интересуется только контрольная доля при слиянии активов с «Т Плюс», при этом ГЭХ считает, что другие акционеры «Т Плюс», как и «Ренова», будут не против слияния. Обсуждение возможной сделки пройдёт в ближайшее время.

Сделка по слиянию активов «Т Плюс» и «Газпром энергохолдинга» обсуждалась ещё в 2011 году. Тогда предполагалось, что «Ренова» получит блок-пакет, но слияние заблокировала ФАС. В 2018 году обсуждение возобновилось после введения санкций США в отношении г-на Вексельберга и его компаний. В сентябре ГЭХ и «Т Плюс» заказали оценку стоимости активов для создания совместного предприятия. Тогда же Виктор Вексельберг снизил долю находящегося в его косвенном распоряжении акций «Т Плюс» до 39,59% с 57,1%, говорилось в материалах энергокомпании.

ФАС в сентябре сообщала, что компании не подавали в ФАС официально заявку о слиянии, но служба ведёт внутренний анализ и считает, что в варианте, когда обсуждается вхождение полностью «Т Плюс» в холдинг, сделку вряд ли возможно согласовать. ■



## Евангелисты проиграли энергетикам в суде

Арбитражный суд Иркутской области признал законным повышение платы за электроэнергию для религиозной организации Церковь евангельских христиан «Благодать», которая занималась майнингом биткоинов.

В суде сообщили, что в практике иркутского арбитража это первое подобное судебное разбирательство. Представители общины пытались доказать в суде, что энергетики необоснованно подняли тарифы и неправомерно выставили счёт более чем на 1,1 млн рублей за потреблённое в мае 2017 года электричество.

«Совокупность собранных по делу доказательств – наличие доступа к сети Интернет, а также значительный объём потреблённой электрической энергии – является достаточной, что позволяет суду прийти к выводу о том, что в спорный период истцом осуществлялась деятельность по «добыванию биткоинов», что, очевидно,

не относится к религиозной деятельности», – сообщается в решении суда.

Как выяснили местные энергетики, на втором этаже арендованного общиной здания располагалось серверное оборудование для майнинговых операций. Только в мае 2017 года фонд «Благодать» потребил более 0,5 млн кВт·ч, с мая по август 2017 года – более 2 млн кВт·ч. Истец в суде объяснил это тем, что в спорный период в здании находилась типография для печати религиозной литературы. Однако энергетики проанализировали объём потребления иркутских типографий и представили суду полученные данные. Они оказались несоизмеримо меньше, чем объём потребления, зафиксированный у ответчика. Арбитраж признал, что энергетики правомерно выставили счёт религиозной организации и не удовлетворили иск «Благодати», которая пыталась обжаловать решение суда. ■

19

новых энергоблоков АЭС суммарной мощностью 21,4 ГВт планирует ввести в эксплуатацию «Росэнергоатом» в 2016–2035 годах, по данным заместителя генерального директора «Росэнергоатома» Александра ХВАЛЬКО.

В 6

млрд рублей оценена стоимость «Оборонэнерго», которое планируется передать «Россетям» за долги в 4,3 млрд рублей. Если оценка будет утверждена, «Россети» доплатят за актив Минобороны около 1,7 млрд рублей.



## Микрогенерации дали зелёный свет

Правкомиссия по законопроекту одобрила изменения в Федеральный закон «Об электроэнергетике», необходимые для развития «зелёной» микрогенерации. Далее законопроект будет рассмотрен на заседании правительства. Документ подготовлен Минэнерго в соответствии с планом мер по стимулированию развития малой «зелёной» энергетики мощностью до 15 кВт, который Кабмин РФ утвердил летом 2017 года.

Проект вводит определение микрогенерации, которого сейчас нет в законах: это объект по производству электроэнергии мощностью до 15 кВт включительно, работающий в том числе на основе «зелёных» источников энергии, который используется потребителями для собственного

энергоснабжения. Причём мощность такой генерации не должна превышать максимальную мощность всех устройств потребителя, использующих энергию.

«Принятие законопроекта упростит процедуру размещения объектов микрогенерации, предоставит их владельцам возможность продавать излишки вырабатываемой электроэнергии на розничных рынках», – говорится в сообщении Правительства РФ.

Излишки будут продаваться энергосбытовым компаниям и гарантирующим поставщикам. Также законопроект предлагает установить полномочия правительства утверждать особенности технологического присоединения микрогенерации к электросетям. ■

## Лицензирование сбытов отложено до 2020 года

Минэнерго приняло решение отложить лицензирование ЭСК, которое планировалось провести до конца текущего года, на неопределённый срок. Ассоциация ГП и ЭСК поддерживает перенос срока введения лицензирования энергосбытовой деятельности.

«Мы сами обращались с такой просьбой к правительству, так как было понятно, что за оставшееся до 30 декабря время (срок вступления в силу требования о необходимости иметь лицензию. – Прим. ред.) энергосбытовые организации не успели бы своевременно их получить», – сообщила глава НП ГП и ЭСК Наталья НЕВМЕРЖИЦКАЯ.

Некоторые лицензионные требования, сформулированные Минэнерго в проекте положения о лицензировании, вызвали возражения энергосбытового сообщества ввиду их избыточности и требовали дальнейшей доработки, добавила она.

«Мы рассчитываем продолжить эту дискуссию с Минэнерго с тем, чтобы лицензионные требования были обоснованными и адекватными, а энергосбытовые организации успели подготовиться к их выполнению», – сказала Наталья Невмержицкая. ■



127 млрд рублей достигла к 1 августа просроченная дебиторская задолженность по группе «Россети».

28 МВт составил переток из Крымской в Кубанскую энергосистему 3 октября после запуска в тестовом режиме первой очереди Таврической и Балаклавской ТЭС, а также Сакской ТЭЦ. В этот день Крымская энергосистема впервые перестала быть энергодефицитной – мощность собственной генерации составила 542 МВт.

# Кавказский гамбит

Минэнерго РФ попросило госхолдинг «Россети», который сейчас занимается реализацией электроэнергетики потребителям на Северном Кавказе, подготовить варианты решения проблемы долгов перед компаниями – производителями электроэнергии в этом регионе, помимо рассрочки до 2050 года, сообщил экс-замминистра Вячеслав КРАВЧЕНКО.

«Дело в том, что «Россети» сами по себе проблему Северного Кавказа точно не решат. Эту проблему надо решать с уровня энергетиков, местных и федеральных властей. Если каждый отработает свою часть, тогда проблема решается. Выпадение кого-то одного – и проблему не решить, это мы уже проходили. Здесь нужны совместные действия», – ответил г-н Кравченко на вопрос о мнении Минэнерго по поводу возможности долговой рассрочки до 2050 года.

В ответ на инициативу «Россетей» реструктуризировать долги за горизонтом 2050 года генераторы предложили перевести долги с северокавказских дочерних компаний непосредственно на сами «Россети», с возможной последующей конвертацией долга в акции материнской компании. «Если коллеги из «Россетей» начали обсуждать подобного рода идеи с генераторами, мы это только приветствуем», – отметил Кравченко.

В конце сентября глава «Россетей» Павел ЛИВИНСКИЙ говорил, что компания прорабатывает с производителями электроэнергии реструктуризацию долгов потребителей Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), и одна из обсуждаемых моделей – реструктуризация на горизонте 2050 года. По его оценкам, задолженность северокавказских бытовых структур «Россетей» перед производителями энергии составляла на тот момент порядка 30 млрд рублей. При этом

есть ещё долги перед сетевыми компаниями «Россетей», это сопоставимая сумма, добавлял Ливинский.

На Северном Кавказе продажей электроэнергии конечным потребителям занимаются энергосбытовые дочерние компании «Россетей». По законодательству запрещено совмещать сбытовой и сетевой бизнес. На «Россети» сбыт возлагали временно, но уже несколько лет желающих купить кавказские сбыты у «Россетей» нет. ■



## «Интер РАО – Экспорт» поставило в Венесуэлу 13 газовых турбин

«Интер РАО – Экспорт» завершило поставку 13 газотурбинных установок (ГТУ) общей мощностью 423,8 МВт для венесуэльской государственной нефтяной компании Petroleos de Venezuela S.A. (PDVSA). Общая стоимость контракта на поставку 13 ГТУ (совместного производства GE Aero (США)

и российского ООО «Электротяжмаш-Привод») единичной мощностью 32,6 МВт составила \$309,2 млн.

Последние три ГТУ были переданы заказчику в начале ноября и в настоящее время отгружены в порт города Маракайбо (штат Сулия, Венесуэла). Несмотря на сложную поли-

тическую и экономическую ситуацию в Венесуэле, PDVSA выполнила все финансовые обязательства по контракту.

«Мы рассчитываем на дальнейшее продолжение взаимовыгодного сотрудничества. В настоящее время идут переговоры о возможности участия нашей компании в работах по

сооружению и вводу в эксплуатацию электростанций на базе части поставленных ГТУ, а также использования установок для обеспечения электроснабжения нефтеперерабатывающих предприятий Венесуэлы», – отметил генеральный директор «Интер РАО – Экспорт» Максим СЕРГЕЕВ. ■



БЕЛОРУССИЯ 

## 1 Проверка на безаварийность

Миссия МАГАТЭ по рассмотрению аварийной готовности и реагирования EPREV (Emergency Preparedness Review) с 8 по 20 октября провела в Белоруссии тестирование систем реагирования на чрезвычайные ситуации. Проверки связаны со строительством Белорусской АЭС. Услуги по рассмотрению аварийной готовности МАГАТЭ предоставляет по запросу государствам-членам с целью оценки уровня их готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации. Как отмечает МЧС Белоруссии, страной была проделана большая работа по совершенствованию национальной системы аварийной готовности и реагирования на радиационные аварии в соответствии с требованиями норм безопасности МАГАТЭ. На данный момент требования агентства выполнены полностью либо внесены в проекты документов. Белорусская АЭС строится по российскому проекту с реакторами ВВЭР-1200 вблизи Островца (Гродненская область). Первый энергоблок планируется ввести в эксплуатацию в 2019 году, второй – в 2020-м.

СЛОВАКИЯ 

## 2 Атомные перспективы

Россия и Словакия провели шестое заседание рабочей группы по энергетике Межправительственной комиссии по экономическому и научно-техническому сотрудничеству. Особое внимание стороны уделили партнёрству в сфере атомной энергетики. Как заявил министр промышленности и торговли РФ Денис МАНТУРОВ по итогам встречи с премьер-министром Словацкой Республики Петером Пеллегрини, российские компании заинтересованы в достройке второй очереди АЭС «Моховце», а в перспективе – и в возможном проекте по сооружению новых энергоблоков АЭС «Богунце». Сейчас в Словакии действуют два энергоблока на АЭС «Богунце» и первый и второй энергоблоки на АЭС «Моховце». Поставщиком ядерного топлива для обеих станций выступает российская компания ТВЭЛ. Вторая очередь АЭС «Моховце», расположенной на северо-западе от города Левице, предусматривает ввод третьего и четвёртого энергоблоков с реакторами ВВЭР-440. Управляет реализацией проекта итальянская Enel.



США 

## 3 Электричество из CO<sub>2</sub>

GE Global Research (GE), Юго-западный научно-исследовательский институт США (SwRI), Институт газовых технологий (ГИИ) и Департамент энергетики США провели торжественную церемонию начала сооружения первого энергоблока, использующего в качестве топлива двуокись углерода и работающего на сверхкритических параметрах. Технология STEP (supercritical transformational electric power) позволяет преобразовывать углекислый газ в электрическую энергию, тем самым одновременно решая проблему энергоснабжения и вредных выбросов. Инвестиции в создание пилотного блока мощностью 10 МВт составят \$119 млн. Его создание планируется завершить в 2020 году. Как заявил на торжественной церемонии помощник министра энергетики США Стивен Винберг, проект является важной вехой в развитии электроэнергетических технологий, позволяет уменьшить занимаемую электростанциями площадь, снизить потребление воды и выбросов CO<sub>2</sub>, повысить эффективность и сократить себестоимость производства электроэнергии. По его словам, сейчас около 60% электростанций в Северной Америке работают на ископаемом топливе и на большинстве из них эффективность составляет 35%. Проект STEP призван повысить этот показатель на 10%.

## 4 Энергия пустыни

Новая угольная электростанция в провинции Синд на юге Пакистана будет подключена к национальной электросети в декабре 2018 года, заявил министр финансов провинции Сайед Мурад Али Шах. Он подчеркнул, что станция будет работать на собственном угле, добываемом в этом же районе – пустыне Тар. Министр также высказал уверенность, что начало добычи угля и его переработка на электростанции дадут толчок к развитию региона. Разработкой угольного месторождения и строительством электростанции занимается компания Engro Energy. На станции будет установлено два угольных энергоблока на 330 МВт каждый, первый из которых будет запущен в декабре, а второй – в марте-апреле 2019 года.

ПАКИСТАН



Yang Shiyao / Zuma / ITASS

КИТАЙ

## 6 Уголь затмил солнце

Солнечные электростанции на северо-западе Китая оказались под угрозой массового закрытия. Причина – в предбанкротном состоянии отрасли в регионе из-за сокращения субсидий со стороны государства. Китай постепенно снижает поддержку проектов ВИЭ, чтобы повысить их эффективность и обеспечить естественную конкуренцию с угольными станциями. Официально проекты «зелёной» генерации имеют право на доплату за каждый отпущенный в сеть киловатт-час, однако всплеск активности на этом рынке за последние годы заставил государство ограничить поддержку. Сейчас объём отложенных субсидий в возобновляемую энергетику составляет около 120 млрд юаней, или \$17,4 млрд. При этом уровень цен на «зелёную» электроэнергию значительно варьируется от региона к региону. В северо-западном Нинся-Хуэйском автономном районе, где стоимость одного МВт·ч угольной генерации более чем втрое ниже солнечной, объекты солнечной энергетики, недополучив субсидии, были вынуждены привлечь кредиты с высокими процентными ставками и теперь испытывают трудности с их обслуживанием.

## 7 Помощь по-соседски

Бельгия, оказавшаяся на грани энергетического кризиса из-за вывода в ремонт атомных энергоблоков, получит со стороны соседних стран достаточно энергомощности для прохождения зимы, заявила министр окружающей среды и энергетики Бельгии Мари-Кристин МАРГХЕМ. Сообщалось, что Франция может выделить Бельгии для прохождения кризисного периода 1 ГВт мощностей, ещё 200 МВт сможет предоставить Люксембург. Заверения о готовности оказать помощь последовали также со стороны Германии: как заявил министр экономики Питер АЛЬТМАЙЕР, соседние страны не допустят, чтобы ситуация в Бельгии дошла до отключений. Германия готова обеспечить поставки электроэнергии в Бельгию транзитом через Голландию. Прямых связей между энергосистемами Германии и Бельгии сейчас нет, первую линию планируется запустить в 2020 году. Дефицит электроэнергии может возникнуть в Бельгии уже в ноябре из-за того, что шесть из семи атомных энергоблоков страны оказались выведенными в плановый или вынужденный ремонт.

БЕЛЬГИЯ



## 5 От нефтепродуктов к биотопливу

Индонезия изучает возможность переоборудования двух старых НПЗ в заводы по производству биотоплива из пальмового масла, заявила министр по делам государственных предприятий страны Рини СУМАРНО. Партнёром Индонезии выступит итальянская ENI, реализовавшая подобный проект у себя на родине. По словам Сумарно, в городах Думай и Палембанг на юге острова Суматра планируется переоборудовать два НПЗ, один из которых был введён в строй ещё в 1930-х годах, для выпуска биодизеля (B100), на 100% изготовленного из биологического сырья. Проекты могут стать частью плана правительства Индонезии по сдерживанию роста импорта углеводородного топлива. Индонезия является мировым лидером по выработке пальмового масла. С сентября 2018 года страна планировала ввести требование для дизельной техники по обязательному использованию смешанного биодизеля B20, на 20% состоящего из пальмового масла, однако пока это решение отложено.


ИНДОНЕЗИЯ



10 |

# Соцнорма и другие развилки «перекрёстки»

Как население и промышленность поучаствуют в борьбе с перекрёстным субсидированием

 Александра БЕЛКИНА

**В** начале октября топы информационных агентств возглавила новость о планах правительства ввести соцнорму потребления электроэнергии для населения. Тема оказалась социально острой: профильный вице-премьер Дмитрий КОЗАК поспешил опровергнуть формулировки журналистов и заявил, что речь идёт о градации тарифов. Впрочем, суть вопроса от этого не изменилась: после фактической отмены механизма «последней мили» в России обострилась проблема недофинансирования распределительного комплекса. Один из путей исправления ситуации – привязка тарифов для населения к объёмам бытового потребления. Кроме того, скидок могут лишиться большинство потребителей, приравненных к населению. Однако, громко прозвучавшая тема соцнормы – лишь вершина возможных преобразований в сфере электросетевых тарифов. Для стабилизации (не решения) ситуации с перекрёстным субсидированием власти также готовы серьёзно ужесточить механизм льготного техприсоединения (ТП), повысит в 1,5 раза плату за передачу энергии по магистральным сетям «Федеральной сетевой компании» (ФСК, подконтрольна «Россетям»), а также ввести плату за резерв сетевых мощностей. Эти планы взволновали покупателей оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) намного больше, чем население –



**АЛЕКСАНДР НОВАК,**  
министр энергетики РФ  
«Установление льготной платы привело к тому, что количество заявок увеличилось в два-три раза, при этом полезный отпуск потребителям практически не вырос»

возможность введения соцнормы. Они задействовали все имеющиеся лоббистские ресурсы, и, вероятно, смогут добиться послаблений, но избежать «перераспределения нагрузки» и, как следствие, роста расходов на энергию, крупнейшим потребителям вряд ли удастся.

## РАСПРЕДЕЛЯЕМ НЕ ХВАТАЕТ ДЕНЕГ

Первые предложения о введении соцнормы потребления энергии для населения начали звучать ещё в сентябре, причём об этом говорили крупные потребители ОРЭМ. Ожесточённую дискуссию в профильном сообществе вызвали инициативы Минэнерго, направленные на перераспределение так называемого перекрёстного субсидирования, которое сейчас оценивается в сумму около 300 млрд рублей (см. раздел «Инфографика»). Основной объём «перекрёстки» формируется за счёт субсидирования населения: тариф на электроэнергию для граждан ниже экономически обоснованного. Ранее за содержание сетей низкого напряжения (к которым подключены, преимущественно, население и приравненные к нему категории) платили крупные (промышленные) потребители, а также мелкий и средний бизнес. Промпредприятия фактически доплачивали за содержание распределителей через нелюбимый ими механизм «последней мили»: структуры МРСК «брали в аренду» у ФСК небольшой участок сетей и выставляли свой счёт за передачу энергии наряду с ФСК. Система была отменена в большинстве регионов в 2017 году, промышленность минимизировала свои расходы на «перекрёстку», основное бремя легло на мелкий и средний бизнес, фактически подключенный к сетям МРСК.

Проблему усугубляли продолжавшие копиться убытки «Россетей» из-за введения механизма льготного ТП – льготные тарифы (для населения с мощностью подклю-

чения до 15 кВт плата сейчас составляет лишь 550 рублей) не покрывают реальных расходов на ТП.

«Установление льготной платы привело к тому, что количество заявок увеличилось в два-три раза, при этом полезный отпуск потребителям практически не вырос. И это говорит, по сути дела, о манипулировании данной льготой, а «Российские сети» получили выпадающие доходы порядка 112 млрд рублей, которые не были направлены в свою очередь на обновление основных фондов и на модернизацию», – сетовал в июле в Совете Федерации глава Минэнерго Александр НОВАК.

Осенью в числе активных противников действующей системы льготного ТП оказалось и «Русгидро», являющееся основным игроком на энергорынке Дальнего Востока. Участники программы «Дальневосточный гектар» подали более 100 тыс. заявок на подключение своих участков к электросетям, говорил в сентябре премьер-министр РФ Дмитрий МЕДВЕДЕВ. «Русгидро», которое должно обеспечить выполнение этих заявок, оценило свои расходы в десятки миллиардов рублей.

Признавая, что дальнейшее недофинансирование распределительного комплекса чревато дальнейшим ростом износа сетей, власти решились на реформирование электросетевых тарифов. Пока показатель износа сетей ежегодно растёт на 2–3%, а требования к надёжности и бесперебойности усиливаются, говорил глава «Россетей» Павел ЛИВИНСКИЙ. Комплекс предлагаемых мер состоял из трёх крупных элементов: ужесточения условий льготного техприсоединения, повышения тарифов на услуги ФСК и поэтапного введения платы за сетевые резервы, которым регуляторы на протяжении многих лет «пугали», прежде всего, владельцев распределительной генерации.

### **СЕТИ ДЛЯ ЛЬГОТНИКОВ СТРОЯТСЯ, НО НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ**

Льготное ТП было введено в 2009 году, тогда право на подключение за символические 550 рублей получили те, кто запрашивал мощность до 15 кВт. С 2015 года льготы были распространены и на следующую категорию потребителей – до 150 кВт. Это ускорило темпы накопления непокрытых затрат «Россетей» на льготное ТП: к сентябрю сумма, копящаяся уже девятый год подряд, выросла до 116 млрд рублей, ежегодно выпадающие доходы достигли примерно 30 млрд рублей в год, говорил г-н Ливинский. При этом убытки генерирует не только само строительство, содержать построенные ЛЭП и подстанции тоже не на что: из 74 ГВт сетей, развёрнутых, в том числе, по заявкам льготников, фактически загружены лишь около 10% (7,6 ГВт). Минэнерго предложило пересмотреть схему и ввести экономически обоснованную плату при льготном ТП, включив в неё инвестирующую без учёта расходов на реконструкцию действующей сети. Идею слияния двух категорий (до 15 и до 150 кВт)

## К сентябрю непокрытые затраты «Россетей» в рамках льготного ТП достигли 116 млрд рублей. Сейчас ежегодно выпадающие доходы холдинг оценивает в 30 млрд рублей в год

не одобрили в Минэкономразвития, ФАС предложила сохранить льготы в нынешнем виде, но сократить количество имеющих право на них.

Но в итоге эти возражения были отклонены: предложения Минэнерго, согласованные с «Россетями», были одобрены на совещании у Дмитрия Козака. После внесения поправок правом на льготное ТП можно будет воспользоваться, если подключаемые объекты расположены в городах на расстоянии до 300 м от действующих сетей (в сельской местности – до 500 м) с уровнем напряжения до 20 кВт. При этом разрешено будет подавать не более

## ТЕМА НОМЕРА

одной заявки на ТП в течение трёх лет. Предложения, поддержанные вице-премьером, содержат также пункт о введении экономически обоснованной платы за каждый киловатт присоединяемой мощности при льготном ТП до 150 кВт, которая будет включать инвестиционную составляющую без учёта расходов на реконструкцию (расширение, развитие) действующей сети. Регионы получают право снижать стоимость ТП для льготников, но обязаны будут компенсировать из своего бюджета фактические затраты сетевых компаний.

Власти признают, что в текущих условиях не готовы радикально решить проблему перекрёстного субсидирования: «перераспределение «перекрёстки» – это снятие острых точек», говорят в Минэнерго. Ключевой шаг к более справедливому перераспределению финансовой нагрузки – перекладывание части расходов на содержание распределительных сетей со среднего на крупный бизнес, избавившийся в прошлом году от «последней мили» (везде, кроме четырёх регионов с максимальным уровнем «перекрёстки»).

Промышленники ожидаемо возражали против роста своих расходов, однако иных реальных вариантов пере-

распределения «перекрёстки» властям пока отыскать не удалось. В итоге у профильного вице-преьера был одобрен смягчённый вариант дифференциации тарифа ФСК: ставки будут повышены в 1,5 раза постепенно, в течение семи лет. Платёж клиентов ФСК в таком случае будет ежегодно увеличиваться на 7%, что повысит конечную цену энергии на 1% (около 2,5 млрд рублей в год), подсчитала руководитель группы исследований и прогнозирования АКРА Наталья ПОРОХОВА.

### ПРОМЫШЛЕННИКИ ОТБИВАЮТСЯ ОТ ПЛАТЫ ЗА РЕЗЕРВ

Наиболее ожесточённой критике со стороны потребителей-промышленников подверглось третье предложение Минэнерго по перераспределению перекрёстного субсидирования – введение платы за неиспользуемые сетевые резервы. Проект Минэнерго предусматривает поэтапный рост ставок на резерв, который определяется как разница между максимальной присоединённой и реально потребляемой мощностью: к 2022 году он составит 20% от обоснованной ставки на содержание объёма резерва, в 2023 году – уже 60%, с 2024 года – 100% (оплата по максимальной мощности). Владелец собственной генерации предполагается обязать оплачивать передачу 20% от объёма выработки их электростанций, но не более максимальной присоединённой мощности, прописанной в договоре ТП.

Основная идея введения платы за резерв – не увеличение выручки сетевых компаний, а стимулирование потребителей к эффективному использованию мощностей и отказу от избытков, пояснял г-н Ливинский. По данным Минэнерго, в настоящий момент объём текущей зарезервированной, но неиспользуемой сетевой мощности составляет около 100 ГВт. Из них на долю потребителей с мощностью до 670 кВт приходится 59 ГВт, на долю крупных игроков сектора – более 41 ГВт.

Но аргументы сетевиков показали недостаточными крупнейшим потребителям. Наиболее громким в публичном пространстве получилось обращение в правительство ассоциации чёрной металлургии «Русская сталь», которая оценила допнагрузку на промышленность от введения платы за сетевой резерв в 100 млрд рублей. Впрочем, против введения платы за резерв высказались и другие ключевые потребители: соответствующие письма в правительство направили главы крупнейших нефтяных и химических компаний, РУСАЛ и автомобильная группа ГАЗ Олега ДЕРИПАСКИ.

При этом больше всего крупные потребители были возмущены введением платы за сети, резервирующие собственную генерацию промпредприятий. Власти уже много лет пугали этим шагом крупных потребителей, стремящихся минимизировать свои расходы в Единой энергосистеме (ЕЭС), перейдя на автономную выработку энергии. В итоге наиболее



спорные новеллы в правительстве всё же решили скорректировать: в конце сентября Дмитрий Козак поручил дополнительно проработать «вопросы исключения положений, предусматривающих оплату резерва в отношении собственной генерации потребителей и оплату резерва, обусловленного требованиями к надёжности и безопасности электроснабжения промышленных объектов», сообщил пресс-секретарь вице-преьера Илья ДЖУС. В текущих условиях вероятность вывода из-под оплаты резервов промгенерации и сетей, необходимых пром-объектам по статусу, эксперты сектора оценивают как весьма вероятную.

### СОЦНОРМА С ИЗЫТКОМ

На этом фоне крупные потребители в очередной раз попытались поставить вопрос о необходимости постепенного прекращения дотирования населения (и распределительного комплекса) за их счёт. При этом в РУСАЛе говорили, что соцнорма должна стать мерой защиты населения при переходе к экономически обоснованным тарифам для населения. О том, что соцнорма, которую власти уже пытались вводить в 2013–2014 годах, одобрена 19 сентября на совещании у профильного вице-преьера Дмитрия Козака, в начале октября сообщил «Коммерсантъ». По его информации, соцнорму предлагается зафиксировать на уровне 300 кВт·ч в месяц и оплачивать по базовому тарифу, потребление свыше 300 кВт·ч – по повышенному, свыше 500 кВт·ч – по «экономически обоснованному», но объём фиксируется не на человека, а на «точку подключения». Одновременно предполагается серьёзно сократить категорию потребителей, приравненных к населению. Сейчас к ней относятся садоводства, гаражные кооперативы, религиозные организации, места лишения свободы и т. п. Кроме того, планируется поэтапно отменить понижающий коэффициент (сейчас 0,7), которым пользуются жители сельской местности и владельцы квартир с электроплитами.

Сразу же после появления информации о грядущем введении соцнормы аппарат г-на Козака поспешил пояснить, что речь идёт не о введении соцнормы, а «градации тарифов».

«Это не возврат к социальной норме – здесь никаких окончательных ещё решений не принято. Но то, что надо, – это навести порядок: градировать различные категории потребителей в зависимости от объёма потребления... Мы хотим, чтобы к лету следующего года это всё заработало. К 15 января должны быть проработаны эти предложения и должно быть выработано справедливое решение, справедливое распределение тарифов по различным категориям плательщиков», – говорил 2 октября г-н Козак.

При этом власти исключают возможность фактического роста тарифов для населения. «Это (градиация тарифов. – Прим. ред.) приведёт только к тому, что у нас замедлятся темпы роста тарифов для населения... Почему другие потребители должны оплачивать пониженный тариф для тех, кто организовал производство у себя дома, либо содержит огромные виллы?», – отметил г-н Козак.

## Порог в 300 кВт·ч потребления в месяц превышен лишь в шести субъектах. Рекордсменом является Иркутская область – более 500 кВт·ч



**ПАВЕЛ ЛИВИНСКИЙ,**  
генеральный директор,  
председатель правления  
ПАО «Россети»  
«Показатель износа сетей  
ежегодно растёт на 2–3%,  
а требования к надёжности  
и бесперебойности  
усиливаются»

Существенной разницы между соцнормой и градацией тарифов эксперты сектора не видят: во втором случае решение кажется даже более радикальным. В первом случае население будет оплачивать по повышенным тарифам лишь объём сверх нормы, тогда как при градации весь объём при несоблюдении нормы будет стоить дороже.

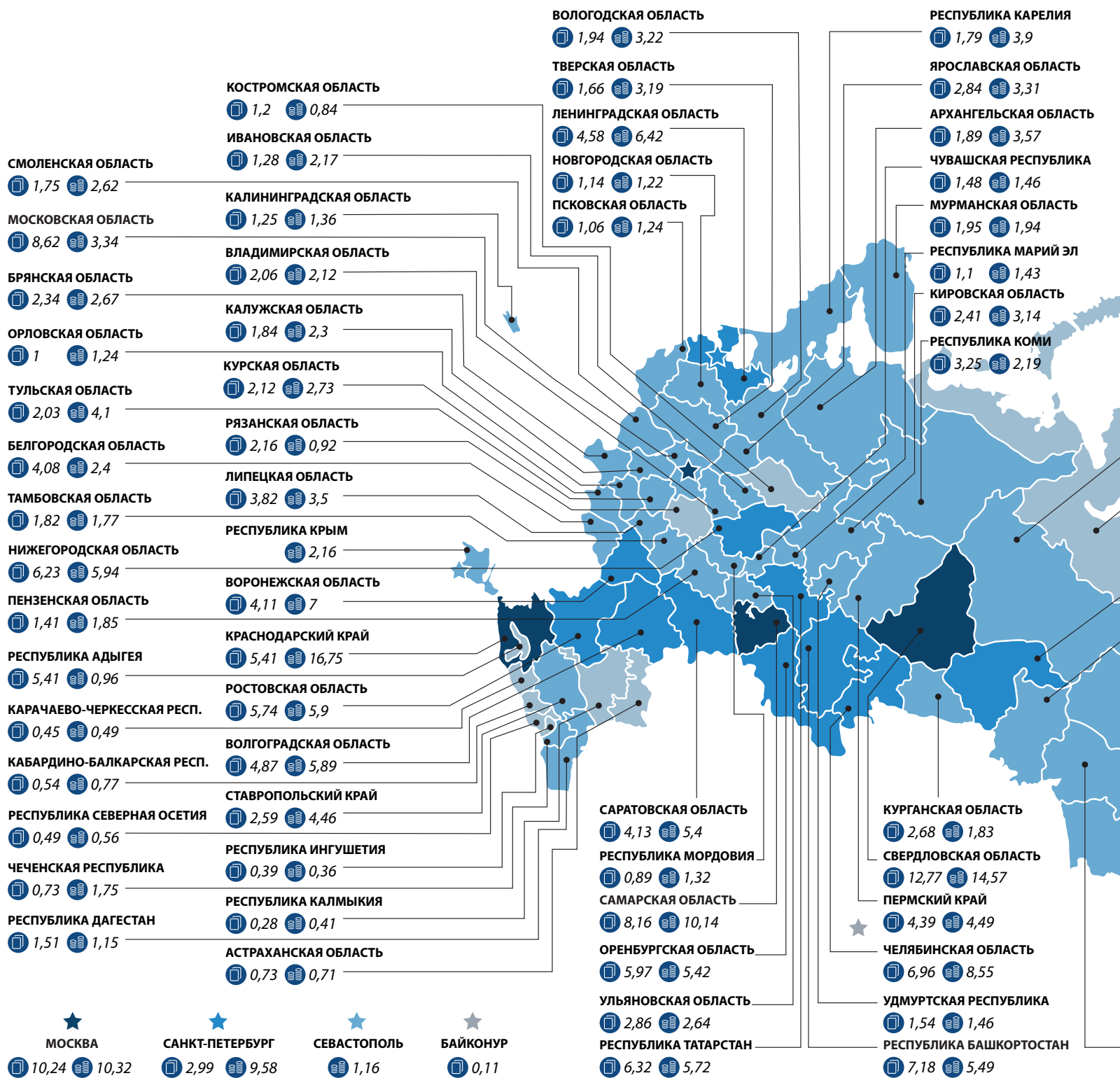
Сегодня в России тарифы для населения на 23% ниже цен на электроэнергию для прочих потребителей, что противоречит экономической логике: в странах Европы ситуация обратная – цена для населения в 1,6 раза выше, чем для прочих потребителей, говорит директор Центра отраслевых исследований и консалтинга Финансового университета при Правительстве РФ Ирина ЗОЛОТОВА. По её данным, порог в 300 кВт·ч потребления в месяц превышен лишь в шести субъектах: три из них – субсидируемые регионы Дальнего Востока, а также Иркутская область (свыше 500 кВт·ч) и Республика Хакасия (свыше 350 кВт·ч) – территории со сравнительно низким уровнем средних розничных цен на электроэнергию (ниже 2 рублей за 1 кВт·ч при среднем по России – 3 рубля за 1 кВт·ч). При этом в среднем по России месячный объём потребления электрической энергии домохозяйством составляет 225 кВт·ч, 32 региона превышают указанный средний уровень.

Норма в 300 кВт·ч позволяет лишь остановить прирост объёма перекрёстного субсидирования между промышленностью и населением. При прочих равных размер «перекрёстки» в перспективе будет увеличиваться (до 5 млрд рублей в год) только под влиянием фактора роста электропотребления населением (по оценкам экспертов ежегодный прогнозный прирост составляет 1,5%), полагает Ирина Золотова. За 15 лет объём перекрёстного субсидирования в России вырос в 4 раза и сегодня составляет почти 300 млрд рублей, предлагаемого порога недостаточно для достижения показателей Стратегии развития электросетевого комплекса – согласно ей, к 2022 году объём перекрёстного субсидирования в России должен быть доведён до 45–50 млрд рублей в ценах 2012 года.

«Выполненные нами модельные расчёты показывают, что снижение величины социальной нормы до средне-российского уровня (225 кВт·ч на домохозяйство в месяц) позволят к 2022 году сократить объём перекрёстного субсидирования на 15%. При установлении «социальной» ступени на уровне не выше 175 кВт·ч сокращение объёмов будет ещё более существенным», – резюмирует Ирина Золотова. ■

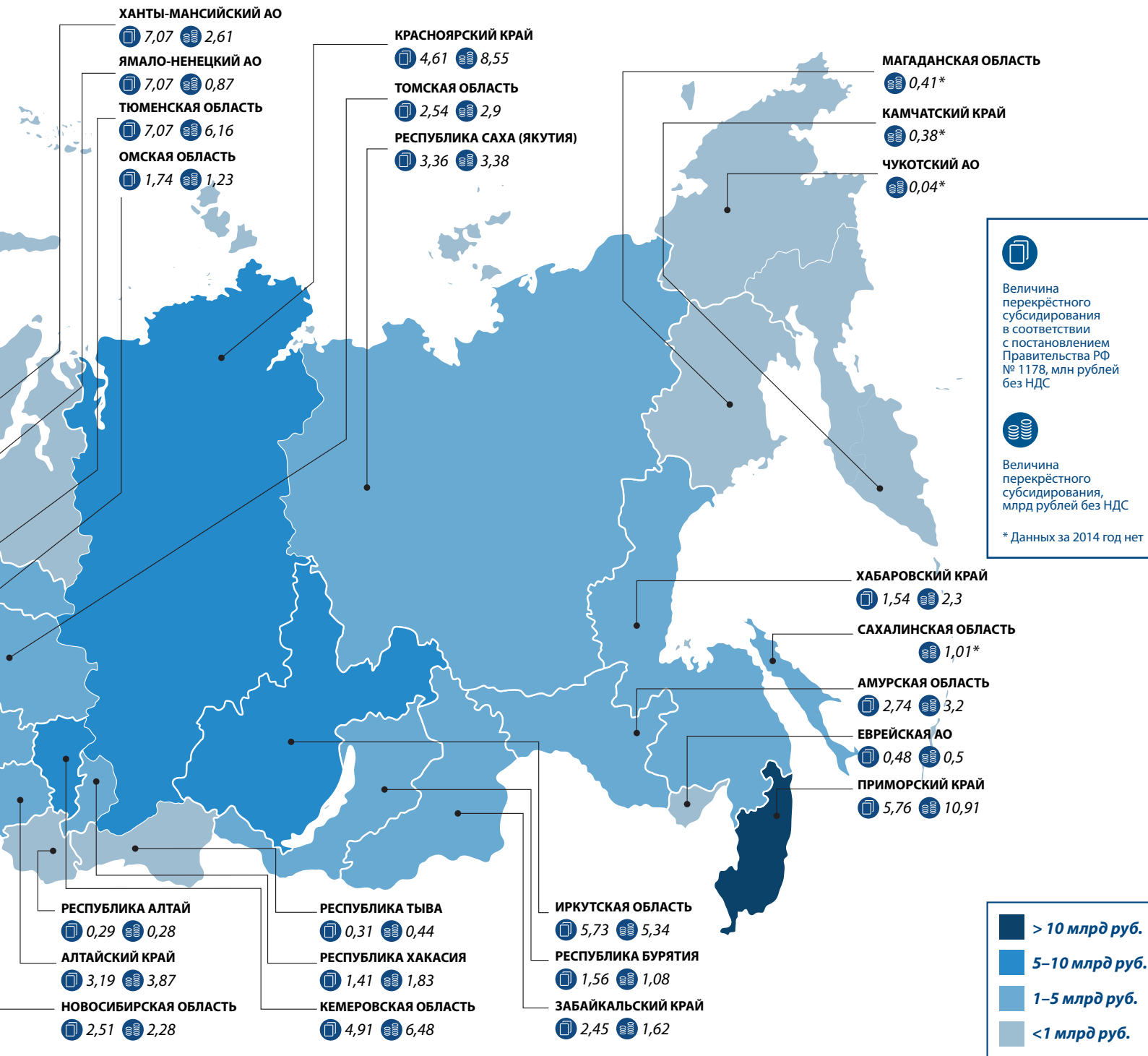
# «Перекрёстка» в разрезе

Где и сколько промышленность доплачивает



# регионов за население

Проблема перекрёстного субсидирования остаётся одной из самых острых на российском энергорынке. Официально объём «перекрёстки» в России был определён в 2014 году в соответствии с постановлением Правительства РФ № 1178. Однако все эксперты сходятся во мнении, что в последние годы показатели этой формы субсидирования лишь увеличились. Для сравнения вместе с уровнем «перекрёстки» в соответствии с указанным постановлением правительства в инфографике даётся оценка объёмов субсидирования в 2017 году, проведённая по методологии расчёта НИУ ВШЭ и Финансового университета при Правительстве РФ.



# Все́му своё́ место

## Эксперты отрасли – о перспективах локализации



**ФЁДОР ВЕСЕЛОВ,**  
КАНДИДАТ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
НАУК, ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ДИРЕКТОРА ИНЭИ РАН



– В контексте запуска масштабной инвестиционной программы по обновлению теплоэнергетики вопрос о доступности нового оборудования на базе газовых турбин является одним из наиболее острых. ГТУ – яркий пример высокотехнологичной продукции, а компетенции страны производить их являются своеобразным маркером мирового технологического лидерства.

Возможности локализации производства ГТУ в России ограничены узким кругом «держателей» технологии: компаний Германии, США, Японии. Опыт показывает, что эти компании не стремятся к 100%-ной локализации, оставляя за собой самые высокотехнологичные и прибыльные сегменты установок. В условиях долгосрочного тренда на сдерживание России вероятность трансфера энергетических технологий представляется крайне малой.

Другой путь – создание оригинального российского продукта – может быть успешным при нескольких условиях. Первое – высокая межотраслевая мобилизация, интеграция и координация работ по проектированию узлов и созданию материалов. Второе – существенная финансовая поддержка государства (опыт стран-лидеров показывает, что при стоимости разработки ГТУ последнего поколения около 1 млрд долларов вклад государства составил 30–35%). Третье – создание системы долгосрочной контрактации со стороны генерирующих компаний на крупносерийные объёмы поставки, позволяющие заметно снизить стоимость оборудования.

Таким образом, для решения задачи по развитию российских ТЭС необходимо от узкоотраслевого подхода перейти к её интеграции в актуальную повестку национальной промышленной политики.



**МИХАИЛ ЛИФШИЦ,**  
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ  
СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ  
АО «РОТЕК»



– Краеугольный камень в вопросе создания газовой турбины – это прогнозируемый спрос со стороны энергетиков. На их выбор между старым и новым оборудованием влияют два фактора – возможное субсидирование (мотивация) и штрафы за невыдачу мощности или срыв сроков ввода (демотивация). В текущей ситуации стимулы подсказывают энергетикам внедрять решения, проверенные длительной практикой эксплуатации.

На возможный способ создания собственной газовой турбины влияют три фактора. Первый – компетенции. Они есть. Во всех инжиниринговых офисах крупных западных OEM я говорил по-русски с очень большим количеством инженеров.

Вторая составляющая этого выбора – экономическая. Необходимо считать, что выгоднее – собственная разработка и подготовка производства или выплата роялти в случае лицензионного производства.

Третий фактор – насколько этот выбор отвечает нашим задачам и какие он несёт риски. В частности, лицензирования устаревших решений. Однако западные OEM находятся в условиях отраслевого кризиса и проводят массовые сокращения персонала. Они пойдут на трансфер технологий по лицензии.

Принимать решение нужно, учитывая три этих фактора.

Моё мнение: если мы считаем, что газовая турбина нужна российской энергетике, то нам необходимо консолидировать потенциал, который есть внутри страны, а недостающее привлечь из Европы. Импортировать в страну освободившихся специалистов и их знания намного выгоднее, чем лицензировать возможно устаревшие технологии.



**ЮРИЙ МЕЛЬНИКОВ,**  
СТАРШИЙ  
АНАЛИТИК ПО  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ  
ЦЕНТРА ЭНЕРГЕТИКИ  
МОСКОВСКОЙ  
ШКОЛЫ УПРАВЛЕНИЯ  
«СКОЛКОВО»



– Российская мощная газовая турбина пришлось бы очень кстати для ДПМ-2 – программы обновления ТЭС, и в отрасли обсуждают разные варианты. Таких вариантов два: либо разрабатывать ГТУ самостоятельно, либо с иностранным участием. У второго варианта есть две крайние точки – от «отвёрточной сборки» до полномасштабной локализации с инжинирингом и производством всех комплектующих.

Разработать ГТУ самостоятельно уже попытались в рамках программы ГТД-110. Вне зависимости от причин факт остаётся фактом – за 25 лет хороший продукт сделать не получилось, а сам он ещё и морально устарел. Рынок ГТУ на 97% разделён между GE, Siemens, MHPs и Ansaldo, а из-за падения вдвое заказов за последние 6 лет конкуренция серьёзно ужесточилась. Сможет ли российский производитель самостоятельно разработать машину, которая на этом рынке через 10 лет займёт серьёзную нишу?

Сотрудничество российских энергомашиностроителей с иностранными партнёрами длится свыше 20 лет. Наибольших успехов добились Siemens с «Силовыми машинами», у GE с партнёрами – ОДК и «РЭП Холдингом» – хорошие перспективы. Направлять эту успешную совместную работу в русло локализации – правильная идея, которая может позволить со временем создать в России и конструкторскую школу, и поставщиков качественных компонентов, и глубокий инжиниринг, и сервис. Какой бы вариант мы ни выбрали, ключевым фактором успеха будет наличие внутрироссийского спроса на ГТУ, который, к сожалению, в обсуждаемых сейчас параметрах ДПМ-2 прогнозировать трудно: скорее можно говорить о спросе на паровые турбины.

В секторе обсуждаются три пути локализации производства оборудования для ТЭС: по «железу», «интеллектуальная локализация» и собственная разработка ГТУ с нуля. Мы спросили экспертов, какой из этих путей представляется им наиболее реалистичным и стоит ли ожидать роста цен на энергооборудование в связи с дополнительными расходами компаний на локализацию.



**СЕРГЕЙ ПИКИН,**  
ДИРЕКТОР ФОНДА  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ



– Конечно, интеллектуальная локализация была бы предпочтительнее всего, она занимает минимум времени и основана на реально работающих механизмах. При таком варианте все технологии остаются у нас, и мы не зависим от поддержки иностранных производителей. Поэтому если бы была возможность локализовать, к примеру, турбину Siemens, это был бы самый быстрый и надёжный вариант. Он не требует многолетних испытаний, тогда как любая новая турбина должна пройти ещё годы и годы доработок. Компания постепенно сворачивает производство газовых турбин, понимая, что в будущем роста спроса на них не ожидается. Мы бы с удовольствием подключили всё это приобрели, включая сотрудников. Но на данный момент договориться о передаче технологий не представляется возможным. Поэтому будем идти по пути налаживания собственного производства, хотя он наиболее сложный. Но других вариантов у нас нет. Необходимо господдержка, без неё невозможно запустить производство. И конечно, самый проблемный аспект – время. Чтобы создать турбину, нужно года 3–4. А дальше начинается промышленная отработка, ведь ГТУ – это сложный продукт, он требует многолетней отладки даже после того, как внедрён в эксплуатацию. И на это могут уйти десятилетия.

Что касается второй части вопроса, у нас есть масса механизмов, которые позволяют получить турбины, по стоимости аналогичные тем, которые мы покупали у иностранных производителей. Но тут многое будет зависеть от качества продукции и эффективных сроков её эксплуатации – насколько часто будут выходить из строя наши турбины, с какой периодичностью будут находиться в ремонте.



**ВАЛЕРИЙ БУРОВ,**  
ПРОФЕССОР  
КАФЕДРЫ ТЕПЛОВЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СТАНЦИЙ (ТЭС) НИУ  
«МЭИ»



– Для модернизации существующих ГРЭС (КЭС) и строительства новых, работающих на газе, необходимы ГТУ большой мощности (более 250 МВт). В мире сегодня всего четыре фирмы (General Electric, Siemens, Mitsubishi и Ansaldo) производят такие газовые турбины. Российских ГТУ большой мощности нет и в ближайшее десятилетие без кооперации с зарубежными партнёрами не будет. Даже при покупке лицензий у зарубежных фирм на ГТУ большой мощности в России необходимо сформировать соответствующую производственную базу, которой сейчас в стране нет. Таким образом, на мой взгляд, создание с нуля надёжных чисто российских ГТУ средней и большой мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе нереально. Однако в рамках модернизации российской электроэнергетики особую роль занимают ТЭЦ. Это обусловлено существующей структурой производства электроэнергии и теплоты, а также климатическими условиями в регионах. Для газовых турбин мощностью 40–180 МВт необходимо увеличивать локализацию их производства на совместных предприятиях в г. Рыбинске и Ленинградской области по опыту АО «РЭП Холдинг»: это и «железо», и «интеллектуальная локализация», и наличие базы для проведения испытаний, и организация сервисного обслуживания, и достижение соответствующих договорённостей с зарубежными партнёрами, и увеличение доли российских партнёров в совместных предприятиях. Такой комплексный подход не вызовет роста цен на ГТУ, а в сравнении с импортными аналогами стоимость этих ГТУ с учётом всего жизненного цикла должна быть ниже как минимум на 15–20%.



**ЕВГЕНИЙ ГРАБЧАК,**  
ДИРЕКТОР  
ДЕПАРТАМЕНТА  
ОПЕРАТИВНОГО  
КОНТРОЛЯ  
И УПРАВЛЕНИЯ  
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ  
МИНЭНЕРГО РФ



– Требования по подтверждению производства промышленной продукции на территории РФ, в частности газовых турбин, утверждены Постановлением Правительства РФ от 17.07.2015 № 719. В ситуации, когда основное технологическое оборудование, используемое на объектах генерации энергии, преимущественно иностранного производства, применение данных требований в новых проектах становится наиболее актуальным. На фоне колебаний внешнеполитической конъюнктуры наша цель – не допустить возникновения рисков при производстве энергии. Поэтому необходимо стимулировать иностранных производителей осуществлять локализацию не просто «отвёрточной сборки», а полного цикла их производства. Важно, чтобы локализуемые технологии были инновационными. И такие меры уже формируются. Например, в рамках программы модернизации тепловой генерации в РФ на период до 2030 года, которую разрабатывает Минэнерго, одним из основных требований для участия в проектах модернизации является наличие производства турбин на территории нашей страны.

Сейчас ведётся работа по созданию отечественных газовых турбин. Это сложный и трудоёмкий процесс, требующий применения высоких технологий. В такой ситуации становится актуальным развитие сотрудничества с иностранными производителями, и схема локализации будет только этому способствовать.

Разумная локализация не увеличивает стоимость конечного продукта, а наоборот, способствует её снижению. Для газовых турбин это происходит за счёт сокращения логистических процессов, использования материалов, производимых на территории РФ. Вместе с тем полная локализация не всегда будет эффективной. Нет смысла в локализации деталей, которые свободно обращаются на рынке. А вот наукоемкие технологии, безусловно, должны быть освоены нашими производителями, так как от них напрямую зависит энергетическая безопасность страны.

# ВИЭ-генераторов послали в правительство

➔ Александра БЕЛКИНА

Регуляторы ищут пути дальнейшей поддержки «зелёной» энергетики с минимальной нагрузкой на потребителей

**В**озобновляемые источники энергии (ВИЭ), безусловно, нуждаются в дальнейшей поддержке в России, но потребители энергорынка, фактически финансирующие строительство «зелёных» мощностей в рамках программы ДПМ ВИЭ, не готовы оставаться основными спонсорами сектора после 2024 года. Сектор предлагает государству взять на себя более активную роль и предоставлять льготы и преференции альтернативным генераторам. Минпромторг уже предложил увязать господдержку с объёмом экспорта российских (локализованных) ВИЭ-технологий.

К 2024 году в России должна завершиться программа строительства «зелёной» генерации в рамках договоров предоставления мощности (ДПМ ВИЭ). Будет построено 6,4 ГВт преимущественно ветровых (ВЭС) и солнечных (СЭС) электростанций, возврат инвестиций в проекты предусмотрен за счёт спецнадбавки, которую оплачивают потребители первой (Центр и Урал) и второй (Сибирь) ценовых зон. И до завершения действующей программы поддержки ещё более пяти лет, но Минэнерго и НП «Совет рынка» рассчитывают выработать принципиальное решение до конца года. Сейчас завершается распределение средств, высвобождающихся по мере завершения программы ДПМ ТЭС, «зелёные» генераторы претендуют на часть этих средств, и найти резервы на оптовом рынке после распределения этих денег будет невозможно. В противном случае не удастся выполнить поручение президента Владимира ПУТИНА о недопущении роста цен на энергию выше уровня инфляции после 2022 года.

## ВИЭ ЕЩЁ НЕТ, НО ПРОБЛЕМЫ УЖЕ ПРОГНОЗИРУЮТСЯ

Пока большинство объектов альтернативной генерации по программе ДПМ ВИЭ ещё не построены, но угроза «первого блина комом» уже существует. В 2023 году



Транспортировка лопасти ветряной электростанции в Калининградской области

Игорь ЗАРЕМБО / РИА «Новости»

по результатам конкурсных отборов в объединённой энергосистеме (ОЭС) Юга должно быть создано около 3 ГВт: 2 207 МВт ВЭС, 675 МВт СЭС и 100 МВт малых ГЭС, сообщил директор по энерго-рынкам «Системного оператора ЕЭС» (СО) Андрей КАТАЕВ. Львиная доля этих мощностей должна появиться в южных районах ОЭС Юга. Если планы будут реализованы, превышение объёма ВИЭ (2 555 МВт) в этом районе над величиной аварийного небаланса, по подсчётам СО, составит 1 088 МВт. Проще говоря, этот объём ВИЭ-генерации не может быть покрыт перетоками внутри ЕЭС. Учитывая скорость сброса нагрузки, ситуацию не спасёт и наличие ТЭС в «горячем резерве». Выходом из ситуации могло бы стать оснащение СЭС и ВЭС накопителями, которые позволят альтернативной генерации медленнее сбрасывать нагрузку. Но этот сценарий может катастрофически сказаться на рентабельности проектов, отметил г-н Катаев.

У проблемы 2023 года в ОЭС Юга могут быть два решения: либо расшивка сетевой инфраструктуры, либо запрет на

включение в сеть тех «зелёных» станций, выработка которых не покрывается имеющимися перетоками. Возможный объём сетевого строительства колоссален, так что запрет на включение станций в сеть выглядит единственным реальным решением, признают представители СО и «Совета рынка». Ситуация грозит ВИЭ-генераторам недополучением выручки, их необходимо информировать о рисках: пока у них ещё есть нештрафуемая возможность поменять регион размещения электростанции за год до начала строительства.

## ТЕКУЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НЕ ВПЕЧАТЛЯЮТ

Результативность ДПМ ВИЭ оценил Yugon Consulting совместно с НИУ ВШЭ и «Центром стратегических разработок», результаты были представлены на конференции «Совета рынка» в Пятигорске в середине октября. Плановый целевой показатель выработки ВИЭ в России в 2015 году должен был составить 2,5%: он не достигнут, «информация о результатах проведения мониторинга и предложенных мерах отсутствует». Исходя из текущих

трендов не будет достигнут и рубеж в 4,5% выработки в 2024 году; к 2025 году показатель может составить лишь 1% (доля в энергобалансе – 2,2%), сообщил директор по электроэнергетике Yugon Consulting Алексей ЖИХАРЕВ.

Регуляторы и традиционные генераторы не отрицают перспектив ВИЭ-генерации, но текущий уровень цен на её создание в России, несмотря на поддержку, остаётся неконкурентным. «Более чем за триллион рублей мы получили мощности с КИУМ (коэффициент использования установленной мощности. – Прим. ред.) 14% по цене 31 рубль за 1 кВт·ч», – говорит председатель набсовета ассоциации «Совет производителей энергии» Александра ПАНИНА. Удельная стоимость производства электроэнергии на объектах альтернативной генерации снизится с нынешних 24 рублей до 12 рублей к 2024 году, не согласен г-н Жихарев. Потенциал снижения цен на энергию СЭС в 2030 году Yugon Consulting оценивает в 42% от нынешних уровней, ВЭС – в 19%.

В «Совете рынка» признают, что в ближайшее десятилетие «зелёные» электростанции могут выйти на сетевой паритет и стоимость их генерации сравняется с традиционной – для СЭС это может произойти к 2023 году, для ВЭС – к 2029 году. В этой связи здесь же ставят вопрос: нужна ли поддержка ВИЭ фактически через перекрёстное субсидирование, если на розничных рынках технологии могут развиваться самостоятельно?

Розничные рынки, а также стимулирование добровольного спроса – перспективные сегменты, где ВИЭ-генерация могла бы найти средства для эффективного развития на рыночных условиях, не раз заявляли участники конференции в Пятигорске. Впрочем, пока сфера остаётся скорее полем для экспериментов. Для внедрения выхода «альтернативщиков» на розничный рынок в стране отсутствует нормативно-правовая база. «В этих условиях понятно, что всем игрокам сектора более интересно заниматься созданием крупных ВИЭ-станций, которые оплачиваются за счёт потребителей ОРЭМ», – говорит один из экспертов сектора.

#### ПОТРЕБИТЕЛИ ПРОСЯТ ГОСУДАРСТВО ИХ ЗАМЕНИТЬ

«Совет рынка» оценил объём платежей потребителей ОРЭМ по ДПМ ВИЭ в 2014–2038 годах в 1,79 трлн рублей

без учёта программы строительства мусоросжигательных заводов (ДПМ ТБО), рассказал замглавы «Совета рынка» Олег БАРКИН. Из этой суммы на долю банковских процентов приходится 43%, ещё 17% составляют налоги на прибыль и имущество. Большинство выступавших на конференции в Пятигорске отмечали, что наиболее рациональным механизмом поддержки ВИЭ должны стать меры господдержки, а не продолжение субсидирования сегмента за счёт ОРЭМ. Так, двукратное сокращение налоговой нагрузки на альтернативных генераторов снизит конечную цену их энергии на 10%. Ещё более перспективным путём может стать субсидирование процентных ставок по кредитам, однако, при этом сценарии расходы на поддержку «альтернативщиков» также фактически перекладываются на госбюджет.

Другая форма поддержки, которую могло бы взять на себя государство, – стимулирование экспорта зелёных технологий. Вопрос обсуждался в Пятигорске, конкретика в этом направлении появилась в конце октября. По информации «Коммерсанта», Минпромторг выступил за повышение уровня локализации ВИЭ – до 100% для СЭС и до 90% – для ВЭС. При этом министерство предложило привязать поддержку к экспорту: инвесторам могут разрешить покупать оборудование только у тех российских заводов, которые будут выполнять квоты на продажи за рубеж – на первом этапе 10% от произведённого оборудования, затем – 30–40%.

Ещё одним направлением, где могла бы развиваться альтернативная генерация, должны стать изолированные энергозоны. Тарифы распределённой генерации позволяют на рыночных условиях создавать здесь ВИЭ и комбинированные энергосистемы. Стабильность «правил игры» и возврат инвестиций должны гарантировать долгосрочные тарифы, которые Минэнерго обещает внедрить на Дальнем Востоке в ближайшее время. Сами ВИЭ-генераторы утверждают, что дальневосточные объёмы недостаточны, так как речь идёт примерно о 100 МВт. Эксперты, не связанные с ВИЭ-генерацией, говорят о на порядок больших объёмах: по их оценкам, на Дальнем Востоке можно эффективно заменить на ВИЭ 600 МВт – 1 ГВт, прежде всего, дизельгенерации.

Впрочем, совсем обойтись без денег потребителей ОРЭМ при развитии ВИЭ

после 2024 года вряд ли получится. «Говорить о том, что программа ДПМ ВИЭ 2.0 будет запущена без поддержки энергорынка в какой-либо форме, вряд ли возможно», – заявил в Пятигорске предправления «Совета рынка» Максим БЫСТРОВ. Программа стала фактическим «хребтом» сектора, «потребители готовы в какой-то мере поддерживать программу в меньшем объёме», добавил он.

Пока представители энергорынка готовы говорить лишь о небольшом (по сравнению с запросами ВИЭ-игроков) вкладе в дальнейшую поддержку «зелёной» генерации. Потребители могли бы отдать «альтернативщикам» около 400 млрд рублей, которые они сэкономят в 2025–2040 годах в результате ожидаемого снижения цен «рынка на сутки вперёд» (РСВ). ВЭС и СЭС подают на рынке ценопринимающие заявки, это снижает средний уровень цен на РСВ. Впрочем, точная сумма пока не ясна – 400 млрд или меньше – станет более понятно после «выработки понимания механизма резервирования этих средств», уточняют в «Совете рынка». Для сравнения, ещё 10 ГВт «зелёных» мощностей (на необходимости строительства такого объёма для поддержки сектора настаивают «альтернативщики») в текущих ценах на условиях действующей программы ДПМ ВИЭ обойдётся рынку в 336 млрд рублей в год, подсчитала младший аналитик группы суверенных рейтингов и прогнозирования АКРА Анна МИХАЙЛОВА. ■

#### В 2023 ГОДУ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНКУРСНЫХ ОТБОРОВ В ОБЪЕДИНЁННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ (ОЭС) ЮГА ДОЛЖНО БЫТЬ СОЗДАНО ОКОЛО 3 ГВт:

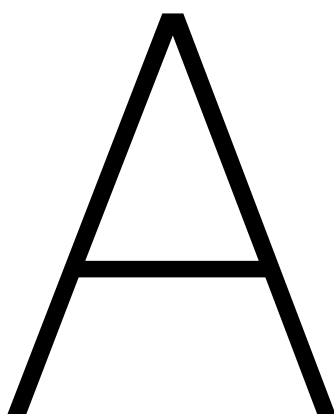


**2207** МВт ВЭС,  
**675** МВт СЭС и **100** МВт малых ГЭС.



# Зима близко

Всероссийское совещание о ходе подготовки регионов к прохождению отопительного сезона 2018–2019 годов проходило при +20 за окном. Казалось, ЕЭС России специально продлила лето, чтобы энергетики успели как следует подготовиться к длинной зиме. О том, удалось ли существенно улучшить показатели, «Энергии без границ» рассказал заместитель министра энергетики РФ Андрей ЧЕРЕЗОВ.



**Андрей Владимирович, 1 июля текущего года вступила в силу новая методика оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон. Насколько «работающей» она**

**оказалась? Довольны ли вы результатами?**

Методика является новой не только для субъектов, но и для нас как регулятора. Сейчас её обкатываем, и уже с июля этого года на регулярной основе публикуем на официальном сайте Минэнерго России итоги ежемесячного мониторинга готовности субъектов электроэнергетики к отопительному сезону 2018–2019 годов.

К нынешнему отопительному сезону, на мой взгляд, удалось подойти с хорошими результатами. Большая часть субъектов соответствует оценке «готов с условиями». Такие субъекты будут находиться на нашем контроле в течение всего отопительного периода.

**В каких регионах отмечаются наибольшие сложности и чем они вызваны?**

Обеспокоенность вызывает фактическое техническое состояние основного оборудования ТЭЦ городов Байкальск Иркутской области и Юрга Кемеровской области. При этом запланированные минимальные ремонтные программы по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии не выполняются по разным причинам, в том числе из-за недостаточного финансирования и отсутствия запасных частей и материалов. Кроме того, правительство Иркутской области до сих пор не выполнило поручение Правительства Российской Федерации о строительстве замещающего теплоисточника, которое было дано ещё в 2014 году. Низкие оценки готовности получили Тверская ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4. В то же время удалось изменить в лучшую сторону ситуацию в Серовском городском округе Свердловской области. По состоянию на конец сентября Серовская ГРЭС (ОГК-2) – в «зелёной» зоне.

**ДОСЬЕ  
ЧЕРЕЗОВ АНДРЕЙ  
ВЛАДИМИРОВИЧ**

Родился 12 октября 1967 года в г. Салаире Кемеровской области. Окончил ГОУ «ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова». Работал ведущим инженером на предприятиях Красноярского края, с 2007 года – заместитель генерального директора, главный инженер филиала ОАО «ФСК ЕЭС – Магистральные электрические сети Сибири», в 2010-м стал заместителем председателя правления, главным инженером ПАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы». С 2013 года – замминистра энергетики Российской Федерации.



**В ПРЕДСТОЯЩИЙ ОЗП МИНЭНЕРГО ПРОГНОЗИРУЕТ РОСТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА 2,2%. РЕЗЕРВ МОЩНОСТИ НА ПИКЕ СОСТАВИТ 37,8 ГВт, ИЛИ 15,4% ОТ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ЕЭС РОССИИ**

Финальным заседанием федерального штаба перед Всероссийским совещанием стало заседание в Южном федеральном округе. Несмотря на колоссальную проделанную работу, в регионе по-прежнему существует ряд проблем. В первую очередь, это дефицитность энергосистемы округа по установленной мощности собственных электростанций и по использованию в топливном балансе собственных первичных энергоресурсов. Во-вторых, высокая, по сравнению с другими регионами, доля коммунально-бытовой нагрузки в структуре электропотребления, что приводит к резким скачкам электропотребления при температурных изменениях и к неравномерности суточного графика нагрузок.

В 2018 году на территории Южного федерального округа с учётом новых станций Таврической, Балаклавской ТЭС и Сакской ТЭС в полном объёме будет введено более 2000 МВт генерирующих мощностей. Помимо объектов генерации, к концу 2018 года ожидается ввод ещё порядка 500 км сетей класса напряжения 110–220 кВ и 500 кВ, а также 600 МВА трансформаторной мощности.

**МОЩНОСТЬ – В СЕТЬ**

**В начале октября произошло историческое событие – Крымская энергосистема перестала быть энергодефицитной. Получается, что новые генерирующие объекты выдержали тестирование?**

Да, комплексное опробование генерирующего оборудования Таврической, Балаклавской ТЭС и Сакской ТЭЦ прошло успешно. В частности, проверена работа в том числе автоматики регулирования возбуждения, это самый важный элемент генератора, который позволяет ему синхронно работать с ЕЭС. Энергоблоки в рамках проведения пусконаладочных работ уже выдают мощность в сеть.

Суммарное производство электроэнергии новыми станциями достигало 523 МВт, что составляет более половины вырабатываемой электроэнергии в общем балансе мощности. В настоящее время идёт подготовка документации для проведения аттестации и окончательного ввода генерирующего оборудования в эксплуатацию.

В итоге суммарная мощность в Крыму составит 2070 МВт с учётом перетока 850 МВт по энергомоности из Краснодарского края. Линия Ростовская – Андреевское – Тамань, которая нам позволила увеличить максимальный переток Кубань – Крым до 850 МВт, уже находится под напряжением. По ней идёт транзит. Пока она работает в тестовом режиме, в 2019 году начнётся её штатная эксплуатация.

### **Последние четыре года энергопотребности Крыма частично закрывали мобильные блоки – МГТС. Что будет с этим оборудованием после запуска ТЭС?**

До 2019 года МГТС будут оставлены в Крыму, это решение уже принято. Практика пуска всех новых блоков показывает, что на первом году жизни станции имеют повышенные риски аварийности, поэтому пока МГТС останутся в резерве. Решение о переброске части МГТС из Крыма мы, возможно, будем принимать в 2019 году. В частности, есть соглашения, подписанные с Сахалином и Приморьем. В рамках этих соглашений МГТС могут быть установлены в районах, где они действительно нужны. Пока речь идёт о небольшом количестве блоков: в случае с Сахалином рассматривается вариант установки здесь трёх машин. Естественно, будут определяться затраты на транспортировку, монтаж, подготовительные и строительные работы, которые будут прописаны в соглашениях с администрацией Сахалинской области.

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД**

#### **К вопросу об аварийности – как вы можете охарактеризовать ситуацию в этом году?**

В целом за последние пять лет (по итогам 2017 года) суммарное количество аварий, происшедших в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше, а также на объектах генерации 25 МВт и выше, снизилось более чем на 20%. Также по итогам последних пяти лет снизилось на 46% количество аварий, приведших к нарушению электроснабжения потребителей на величину 10 МВт и более. Положительная динамика сохраняется и в текущем году: по итогам 8 месяцев в сравнении с аналогичным периодом 2017 года на объектах генкомпаний произошло на 15% меньше аварий, а на объектах электросетевого комплекса – на 6%.

Что касается крупных аварий с системными последствиями, здесь действительно стоит отметить, что по

итогах расследования и анализа мы фиксируем, что с 2013 года от 40 до 50% таких аварий происходило по причине неправильной работы устройств релейной защиты и автоматики (зачастую в условиях ослабленной ремонтной схемы). По итогам 2017 года эта часть составила 51%. При этом необходимо отметить, что количество таких аварий неуклонно снижается: если в 2014 году их было 91, то по итогам 2017 года в 2,5 раза меньше – 36. За 7 месяцев 2018 года нами зафиксировано 20 таких аварий.

### **Минэнерго России последние годы делает акцент на актуализацию обязательных требований к функционированию отрасли. Каковы промежуточные результаты этой работы?**

13 августа был принят важнейший системный документ, регламентирующий основные правила функционирования в электроэнергетике – «Правила технологического функционирования электроэнергетических систем» (ПТФ). В качестве основы для разработки правил использовались нормативно-технические документы (национальные стандарты, стандарты организаций и т. д.), которые уже фактически применялись в отрасли, но в большей своей части носили добровольный характер. Поэтому основная часть требований, утверждённых ПТФ, не нова для субъектов и не потребует значительных затрат времени на приведение объектов в соответствие сформулированным требованиям, а лишь позволит отрасли функционировать в одном ритме, по единым правилам.

Важно отметить, что проведение внеплановой реконструкции или модернизации ни на генерирующих объектах, ни на объектах электросетевого комплекса не потребуются, так как указанные в ПТФ требования являются технически реализуемыми на существующем электроэнергетическом оборудовании, используемом в энергосистеме, и в большинстве своём относятся только к вновь вводимому оборудованию. Поэтому принятие ПТФ не создаст дополнительных финансовых последствий для субъектов электроэнергетики и потребителей.

Кроме того, сейчас в Минэнерго России разрабатывается более 30 первоочередных нормативных правовых актов, которые проходят стадии согласования



**ПО ИТОГАМ ПОСЛЕДНИХ ПЯТИ ЛЕТ НА 46% СНИЗИЛОСЬ КОЛИЧЕСТВО АВАРИЙ, ПРИВЕДШИХ К НАРУШЕНИЮ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА 10 МВт И БОЛЕЕ. ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА СОХРАНЯЕТСЯ И В ЭТОМ ГОДУ**



Александр НИКОЛАЕВ / Интерпресс / ТАСС

и отраслевого обсуждения и будут приняты в текущем и следующем году. Это станет важным шагом к увеличению надёжности электроснабжения потребителей и снижению аварийности.

### **ПРОЦЕСС ПОДКЛЮЧЕНИЯ**

**В этом году «Системный оператор» согласно изменениям к ФЗ-35 «Об электроэнергетике» получил право осуществлять оперативно-диспетчерское управление в изолированных энергосистемах для последующего присоединения их к ЕЭС России. Как сейчас продвигается процесс подключения к ЕЭС России Центрального и Западного энергорайонов Якутии?**

В целом мы полагаем, что в перспективе нужно интегрировать все изолированные энергосистемы, где это экономически оправдано. Техническая возможность технологического присоединения Западного энергорайона уже создана. По Центральному энергорайону планируется завершить мероприятия, обеспечивающие техническую возможность технологического присоединения к концу этого года, хотя не всё идёт гладко, и у «Якутскэнерго», и у ФСК стройка сложная. Необходимо подписание постановления Правительства Российской Федерации, которое определит конкретный срок передачи функций оперативно-диспетчерского управления от «Якутскэнерго»

к СО ЕЭС и экономический механизм, обеспечивающий работу энергосистемы после присоединения, которое, как мы ожидаем, произойдёт в ближайшее время.

### **Какая работа ведётся в Калининградской энергосистеме в связи с планами прибалтийских стран отключиться от энергокольца БРЭЛЛ?**

До мая 2019 года нам необходимо закончить все мероприятия по подготовке энергосистемы к возможности её работы в изолированном режиме. «Системный оператор» уже получил уведомление о планах Прибалтики в июне 2019 года провести собственные системные испытания по отделению от сетей ЕЭС России, в течение которых Калининградская энергосистема должна достаточно длительное время работать изолированно от ЕЭС России. Поэтому мы должны своевременно подготовиться к этому событию. Завершаются работы по вводу в эксплуатацию электростанций, которые при необходимости обеспечат устойчивую работу Калининградской энергосистемы в изолированном режиме. Уже реализованы мероприятия по сетевому строительству, компенсирующие негативные последствия разрыва энергокольца БРЭЛЛ. Таким образом, мы будем готовы к любому развитию событий и обеспечим надёжное и бесперебойное энергоснабжение Калининградской области. ■

# 24 | Вдоль по Африке

Сергей АРТЁМОВ

Крупные российские энергетические компании возвращаются на Чёрный континент. По оценкам аналитиков, энергетика является самым перспективным сектором для инвестиций в экономику региона. В основу взаимовыгодного сотрудничества с Россией должны лечь эффективные долгосрочные стратегии, в которых основным нашим козырем является обширный опыт в реализации энергетических программ в масштабах больших территорий и строительстве энергосетей.

**В** конце октября в Сочи Владимир ПУТИН и лидер Египта Абдул-Фаттах АС-СИСИ детально рассмотрели подробности 12-летнего проекта строительства АЭС «Эд-Дабаа» стоимостью \$30 млрд. Её первый энергоблок мощностью 1200 МВт «Росатом» должен ввести в эксплуатацию в 2026 году. Всего планируется запустить 4 энергоблока.

Подготовка будущих сотрудников станции будет проходить как в России, так и в Египте. Кроме этого, стороны обсудили и создание российского промкластера в районе Суэцкого канала. «Производство, произведённая в промзоне, пойдёт не только на египетский, но и на африканский и ближневосточный рынки», – сообщил Владимир Путин.

Египет не случайно выбран в качестве плацдарма для возвращения России на Чёрный континент. В 60-е годы Москва построила в этой стране одну из крупнейших на материке Асуанскую ГЭС мощностью 2,1 ГВт. «После распада СССР Россия бесславно ушла из Африки, – отметил главный директор по энергетическому направлению Института энергетике и финансов Алексей ПРОМОВ. – Сейчас идёт комплексное восстановление нашего присутствия в регионе. Но возможностей для продвижения своих технологий в области энергетики у нас на данный момент не так много. Конкуренция достаточно жёсткая, особенно со стороны Франции и Китая. И проект строительства АЭС «Эд-Дабаа», о котором говорил Владимир Путин в Сочи, является важным элементом российской энергетической экспансии. Страна, в которой



Единственная в Африке АЭС «Коберг» мощностью 1,9 ГВт

проживают около 100 млн человек, является одним из экономических лидеров Северной Африки, её потребности в электрификации огромны, даже несмотря на то, что Египет вместе с ЮАР и Алжиром входит в топ-3 крупнейших производителей электроэнергии в Африке. И главное – страна экономически стабильна и платёжеспособна».

Это не первая попытка «Росатома» зайти на африканскую территорию. В прошлом году Высокий суд Западно-Капской провинции ЮАР по жалобе экологов заблокировал соглашение с Россией о строительстве восьми блоков АЭС мощностью до 9,6 ГВт. И это несмотря на то, что именно в ЮАР возле Кейптауна с 1984 года работает единственная в Африке АЭС «Коберг» мощностью 1,9 ГВт.

**Расширению генерирующих мощностей способствуют и новые правила игры. Ряд африканских стран открыли свои рынки для частных инвестиций**

Африка динамично развивается и испытывает острый энергетический голод. Веерные отключения сетей во многих странах давно вошли в привычку. По оценке Всемирного банка, если бы не дефицит электроэнергии, среднегодовой ВВП африканских стран мог бы быть выше более чем на 2%. Первыми о масштабных энергетических программах заявили наиболее богатые страны. Министерство энергетики ЮАР анонсировало расширение энергосети на 20,4 ГВт. Отметим, что прирост генерации запланирован за счёт новых мощных ТЭС, работающих на угле. Например, только одна электростанция в Медупи будет производить больше электричества, чем вся Нигерия.

Амбициозные цели поставили и в Анголе: к 2025 году здесь собираются увеличить объём ежегодно производимой электроэнергии с 1800 до 9000 МВт. Ещё более смелые замыслы зреют в Аддис-Абебе: на реке Голубой Нил решили построить самую крупную в Африке гидроэлектростанцию «Великая эфиопская плотина возрождения» мощностью 5,3 ГВт. В перспективе на Голубом Ниле хотят построить ещё 4 ГЭС общей мощностью 6,9–7,7 ГВт. По величине запасов гидроэнергии на континенте выделяются бассейны рек Конго, Замбези, Нила, а также группа бассейнов между реками Нигер и Сенегал, Конго и Санага, Лимпопо и Оранжевой.

Ряд стран решили сделать ставку на возобновляемые источники энергии. Кения в нацпарке «Хелс Гейт» строит крупнейшую в мире геотермальную электростанцию, а возле озера Туркана – самый большой на материке парк ветрогенераторов. Большие перспективы в Африке и у солнечной энергетики. По оценке американских учёных, в Ливии и Судане солнечные батареи могут вырабатывать в год 8 трлн киловатт-часов, а в Египте – 4 трлн.

Расширению генерирующих мощностей способствуют и изменившиеся правила игры на региональном энергорынке. Ряд африканских стран открыли свои рынки для частных инвестиций или разработали более прозрачные законодательные требования, нацеленные на стимулирование притока капитала. На эту

## Проект строительства АЭС «Эд-Дабаа», о котором говорил Владимир Путин, является важным элементом российской энергетической экспансии



**Потребности Африки в электроэнергии поистине огромны. По данным Международного энергетического агентства, около 620 миллионов человек, проживающих на континенте, не имеют доступа к электричеству**

тенденцию обратили внимание и в Москве. Недавно Российский экспортный центр вошёл в акционеры Афрэксимбанка. По мнению замминистра промышленности РФ Георгия КАЛАМАНОВА, сделка позволит не только нарастить экспорт российской продукции в Африку, но и поможет формировать новые совместные проекты. Желающих развивать деловые отношения с Россией с каждым годом становится всё больше.

На днях о намерении построить в Уганде АЭС с помощью российских технологий заявил президент страны Йовери Мусевени. Собирается с помощью Москвы попасть в «атомный клуб» и Замбия. В прошлом году на её территории начали создавать инфраструктуру для Центра ядерной науки и технологий. Похожие меморандумы о сотрудничестве с «Росатомом» подписали Эфиопия и Судан. Примечательно, что последний фактически «заморозил» подписанные ранее соглашения о строительстве АЭС мощностью 600 МВт с китайской госкорпорацией CNNC.

Но обольщаться этим фактом не стоит. Как полагает Алексей Громов, количество «окон» для российской экспансии в Африку ограничено: «В первую очередь нужно смотреть на платёжеспособность наших партнёров, наличие спроса и реальные интересы России. Сегодня нам стоит обратить внимание на наиболее развитые в экономическом плане страны Северной Африки, в первую очередь Египет, Марокко и Алжир». Эксперт с оптимизмом смотрит на будущее контрактов с ЮАР: «Мы активно взаимодействуем с Преторией по линии БРИКС, ЮАР заинтересована в развитии экономических связей. Я не исключаю, что решение Высокого суда о запрете строительства второй АЭС в скором времени будет пересмотрено», – считает Громов.

«Время масштабных энергетических проектов, как например, Саяно-Шушенской ГЭС, обеспечивающей электроэнергией алюминиевые заводы, прошло. Запросы заказчиков качнулись в другую сторону. Сейчас в гидроэнергетике растут потребности в малой генерации. Возник интерес к альтернативным источникам. Поэтому наибольшие шансы закрепиться на Чёрном континенте, на мой взгляд, имеют небольшие проекты с российским участием: малые гидроэлектростанции, ТЭС на газу и угле. Но в этих секторах рынка мы не очень технологически сильны. Так что флагманом энергетической экспансии, в том числе в Африке, пока по-прежнему является «Росатом», – заключил аналитик «Финам» Алексей КАЛАЧЕВ. ■

Асуанская ГЭС – одна из крупнейших на материке – построена ещё в 60-е годы



# 26 | На зарядку становись!



Alexander OVSYANNIKOV / Shutterstock.com

 Аркадий АРЗАМАСЦЕВ

Спрос на «экологически чистые» автомобили – прежде всего, электрические и газовые – в мире неуклонно растёт. Россия пока держится в стороне от бурных процессов, происходящих в автопроме, хотя ресурсный и технологический потенциал нашей страны допускает самое активное участие в автомобильной революции XXI века. «Энергия без границ» анализирует перспективы и текущее состояние дел в сегменте экологичных авто.

**Э**кологичность в автопроме достигла апогея. Производители, будто соревнуясь друг с другом, спешат сообщить о планах по развитию «зелёных» технологий. Нефтегазовые компании, связанные с производством бензина, рапортуют о готовности субсидировать проекты по строительству multifunctional заправок.

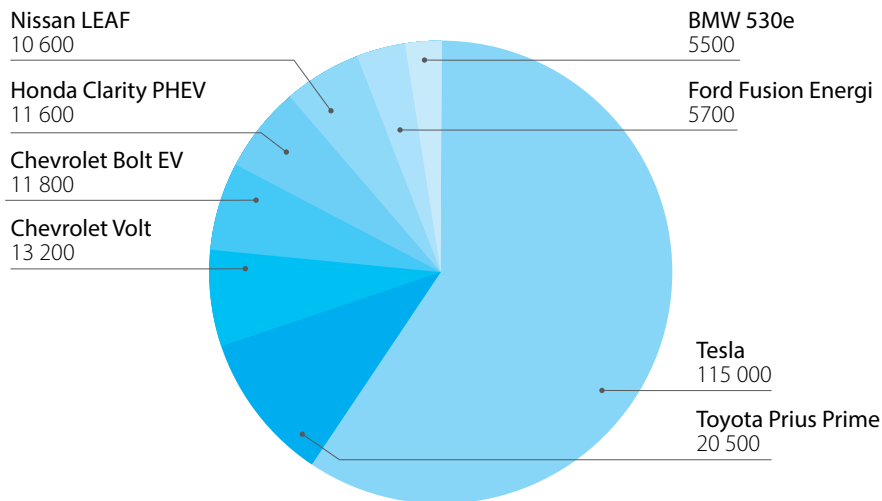
Учёные озабочены поиском инновационных решений по снижению стоимости аккумуляторов для электрокаров.

По прогнозам ОПЕК, мировой парк электрокаров (EV) к 2040 году возрастёт до 250 млн единиц. Рынок EV растёт на 100% в год, причём тон задают экономические флагманы планеты – Китай и США. Сейчас насчитывается свыше 4 млн единиц такой техники, 37% из них приходится на КНР. Поднебесная, обеспокоенная удручающим положением дел в экологии своих

мегаполисов, стремительно поглощает любые инновации в области электроавтомобилей, не забывая и про собственное производство. По данным Ассоциации автомобилестроительной промышленности страны, с начала 2018 года выпуск электрокаров с ярлыком made in China вырос на 73% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. При этом в КНР насчитывается более 2 млн заправочных станций для «зелёных» авто, полностью переведены на экорежим автобусы и большая часть таксомоторного парка.

В США в настоящий момент насчитывается 1 млн электрокаров и подключаемых гибридов, по оценке издания InsideEV's. Ожидается, что по итогам года будет зафиксировано рекордное количество продаж – около 400 тысяч единиц. Для сравнения: в 2017 году в Штатах было продано около 200 тысяч электромобилей.

### Структура продаж электромобилей в США (шт.)



Сегодня почти у каждого серьёзного автобренда есть в линейке свой электро-блокбастер. Всё чаще из уст руководителей автоконцернов можно услышать оптимистичные заявления относительно светлого «электрического» будущего автопрома. Так, в интервью Bloomberg исполнительный директор Rolls-Royce Торстен МЮЛЛЕР-ОТВОС заверил, что в следующем десятилетии люксовый бренд будет связан исключительно с электромоделями. Концерн BMW Group (в который входит и Rolls-Royce) в коллаборации со шведскими и бельгийскими партнёрами участвует в разработке новейших аккумуляторных батарей для электрокаров.

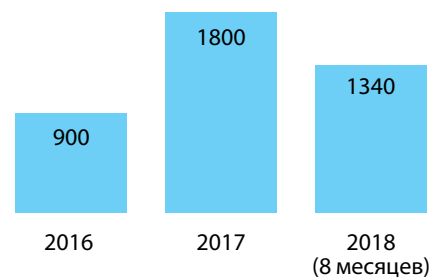
Научные открытия в сфере экологичного транспорта сегодня находятся в авангарде инноваций. Новости по этой теме поступают регулярно. Из недавнего: южнокорейские учёные из Национального института науки и технологий Ульсана генерировали новый тип аккумуляторов для электромобилей. Созданные ими алюминиево-воздушные батареи отличаются от привычных литийионных большей эффективностью, дешёвой и безопасностью. Внедрение новой технологии позволит увеличить производительность аккумуляторов электрокаров в 17 раз. Да, от изобретения до реализации идеи ещё предстоит пройти определённый путь, но при нынешних потребностях рынка и высочайшей конкуренции среди основных игроков вполне возможно, что изменения в производственном процессе будут

опережать время. Уже сейчас специалисты прогнозируют, что электрокары в ближайшие годы подешевеют на 30% за счёт инновационных решений.

Для России развитие экотехнологий в автопроме актуально прежде всего с точки зрения дальнейшего внедрения газомоторного топлива (ГМТ). Традиции использования «голубого топлива» в автопроме тянутся ещё с советских времён, а кроме того, здесь есть крупный заинтересованный игрок – «Газпром», от которого, как правило, исходят бизнес-инициативы на рынке ГМТ.

Что касается электрокаров, то пока в России это увлечение экзотическое и весьма дорогостоящее. Новые авто – удел избранных, зато продажи подержанных постепенно растут. По данным председателя Ассоциации развития электромобильного, беспилотного и подключённого транспорта и инфраструктуры Ии ГОРДЕЕВОЙ, за 2016 год реализовано 900 б/у машин, за 2017-й – 1800, за восемь месяцев 2018 года – 1340. Для сравнения: за этот же срок продано всего 44 новых электромобиля. Среди брендов лидируют Nissan Leaf, Mitsubishi i-MiEV, Tesla Model S. Основной ареал распространения – Москва и Владивосток. Несмотря на высокую стоимость электрокаров, их эксплуатация в российских условиях значительно выгоднее, чем «коллег» с ДВС. Так, один километр пробега на «электричестве» стоит 35 копеек, тогда как на бензине – 3 рубля.

### Реализация б/у электромобилей в России (шт.)



Одни из самых перспективных разработок электрокаров отечественного производства принадлежат ПАО «КАМАЗ»

Nikita ANOKHIN / Shutterstock.com

## ИННОВАЦИИ

Основной проблемой остаётся скудная инфраструктура. Например, в Голландии, сопоставимой по территории и количеству населения с Московским регионом, имеется 72 000 зарядных автостанций, а в столице России – всего 60. На федеральном и региональном уровнях сейчас активно обсуждаются меры по стимулированию владельцев электромобилей (льготное ОСАГО, бесплатная парковка, освобождение от транспортного налога, снижение пошлины на ввозимые авто, разрешение ездить по выделенным полосам и пр.), но все они имеют мало смысла при отсутствии разветвлённой системы заправок. Много и других вопросов. Где будут размещаться необходимые электростанции? Как и кем будет осуществляться поставка электроэнергии на АЗС? По словам заместителя министра энергетики Антона ИНЮЦЫНА, «использование электромобилей, возможно, улучшит экоситуацию в мегаполисах, однако рост количества электростанций, развёрнутых по периметру этих городов, вероятно, заставит взглянуть на проблему экологии с другой стороны. Это тоже «грязное» производство».

Внедрение и распространение ГМТ в России проходит совсем в других условиях, хотя тоже далеко от идеала. Речь идёт прежде всего об использовании природного газа (метана), имеющего ряд преимуществ не только перед традиционным автомобильным топливом, но и перед своими собратьями – пропаном и бутаном. Метан – экологичный,



По прогнозу агентства Bloomberg, к 2025 году 50% городского муниципального транспорта в мире займут электробусы

### Сейчас активно обсуждаются меры по стимулированию владельцев электромобилей, но все они имеют мало смысла при отсутствии разветвлённой системы заправок



Львиная доля российских электрозаправок сосредоточена всего в трёх регионах: Москве, Санкт-Петербурге и Татарстане

безопасный, недорогой, он удобен в добыче, обработке и применении. Россия располагает примерно 40% мировых запасов этого газа, что значительно облегчает задачу по поиску и освоению ресурсной базы. Соответственно, метан может быть использован в качестве топлива в двух видах: как компримированный природный газ (КПГ) и как сжиженный природный газ (СПГ). Метан значительно продлевает жизнь автомобиля, а тонна СПГ стоит дешевле дизеля в два раза.

В 2013 году в РФ принята госпрограмма, предполагающая, что к 2020 году 50% муниципальной техники будет переведено на природный газ. Кроме того, развитие экотранспорта проходит в рамках нацпроекта «Экология», предусматривающего улучшение



## Государство предлагает компенсацию в размере 25–30% на строительство одной газомоторной заправки. Однако инвесторы неохотно вкладываются в подобные проекты

Один из наиболее высоких показателей использования газа в качестве машинного топлива в настоящей момент зафиксирован в Татарстане – там же больше всего АГНКС. По мнению Инюцына, надо строить не 30–40, а по 200–250 заправок в год. Активнее стоит использовать зарубежный опыт многотопливных заправок, где есть и бензин, и дизель, и газ, и розетки для электрокаров.

К сожалению, сроки окупаемости газомоторных заправок весьма длительные – примерно 15 лет. Неудивительно, что инвесторы неохотно вкладываются в подобные проекты. Сейчас государство предлагает компенсацию в размере 25–30% на строительство одной заправки. До 50% и выше доходят субсидии на покупку муниципального транспорта на «голубом топливе». В перспективе возможно стимулирование инвестиций в технологии, в частности, в модернизацию автомобильных двигателей. Например, в РФ нет газовых БЕЛАЗов, хотя затраты на дизель для этих автомобилей чрезвычайно высоки.

Дороговизна АГНКС, особенно когда речь идёт о возведении многопрофильных заправок с нуля, – действительно сдерживающий фактор развития отрасли, подтверждает заместитель генерального директора ТД «Нефтьмагистраль» Кирилл МАЛИНИН. В то же время регулирование законодательства, создание внятных и прозрачных правил игры на рынке, субсидии, льготы для бизнеса при приобретении или аренде земельных участков для возведения АГНКС могут коренным образом изменить состояние инфраструктуры, увеличив её в 10 раз в течение ближайших двух-трёх лет.

Пилотные проекты по развитию АГНКС будут активно развиваться на ведущих федеральных трассах (М1, М11), сообщил Малинин. Здесь бизнес активно сотрудничает с «Автодором», выполняющим государственные подряды на дорогах стратегического значения.

По мнению директора департамента автомобильной промышленности и железнодорожного машиностроения Минпромторга Дениса ПАКА, серьёзным фактором, побуждающим производителей и автолюбителей решительнее переходить на «чистое» топливо, могут стать новые нормы Евросоюза, которые вступят в силу в 2020–2021 годах. Они подразумевают сокращение средних выбросов CO<sub>2</sub> автомобилями до 95 г на один километр. На сегодня только три вида транспортных средств могут осилить данные требования: «гибриды», электромобили и машины на ГМТ. Например, классический Renault Logan выбрасывает 167 г CO<sub>2</sub> на км, Mercedes c-класса – 126 г, а гибридный Porsche Cayenne уже сейчас выдаёт 79 г. Те бренды, которые не смогут вписаться в новые правила, будут платить пошлины или штрафы. «Примерные» же производители, напротив, будут получать суперкредиты от ЕС на поддержание прогрессивных экологических стандартов.

Власти, со своей стороны, понимают необходимость усиления экологической составляющей в автопроме. По словам Пака, Министерство транспорта потратило 17 млрд рублей за последние четыре года на развитие ГМТ-инфраструктуры. Минпромторг в 2018 году выделил около 1,5 млрд рублей на субсидии для производителей электробусов. Впрочем, стоимость одного электробуса варьируется в диапазоне от 40 до 45 млн рублей, а государственная субсидия будет компенсировать 8 млн из этой суммы. Вполне закономерно, что основными потребителями дорогого транспорта являются власти Москвы и Санкт-Петербурга. Однако обратной дороги в экологической гонке уже нет. Если Россия не форсирует освоение новейших технологий, наш рынок может захлестнуть волна устаревших авто, а отставание от европейского автопрома рискует перейти в критическую стадию. ■

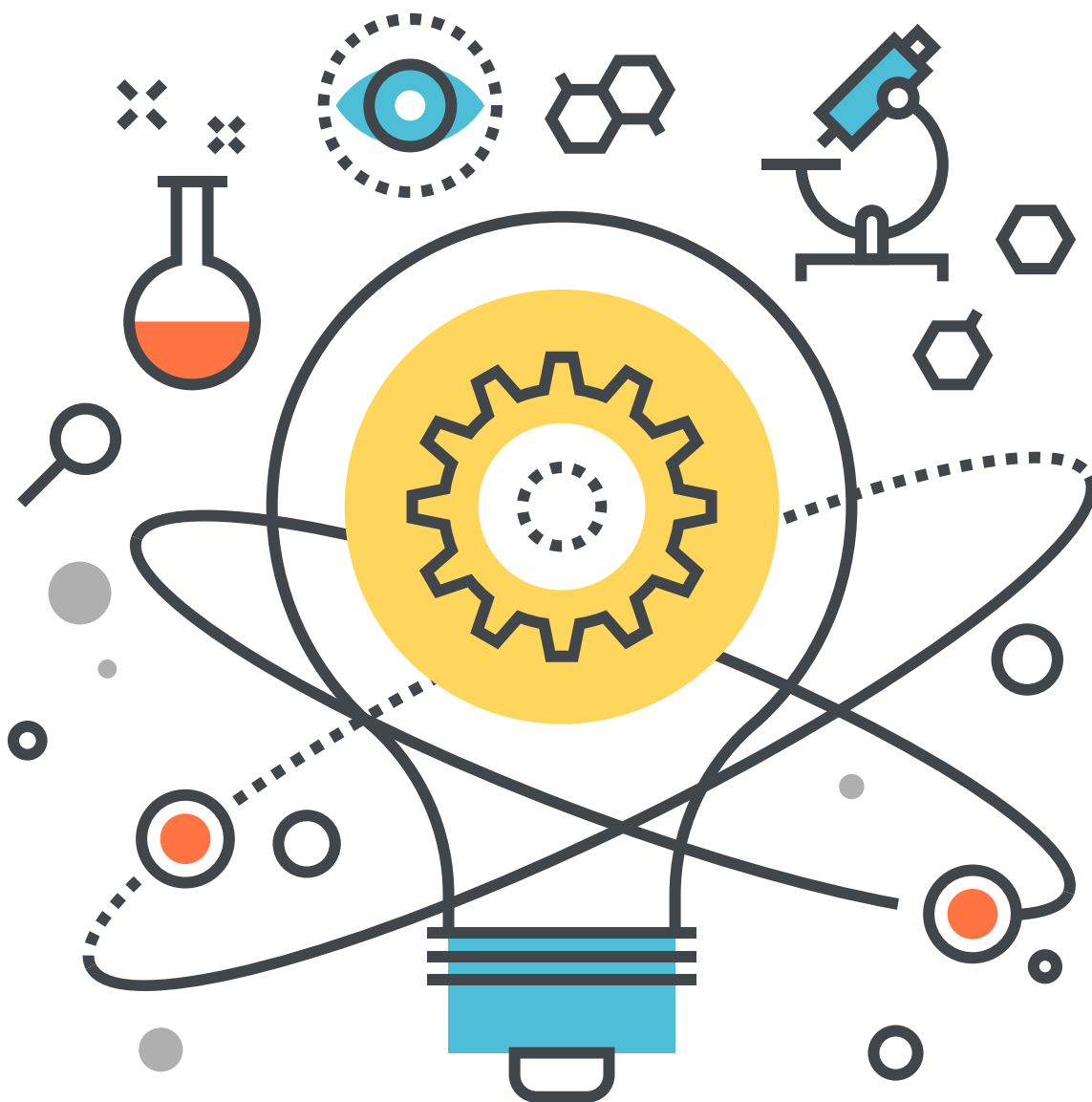
экологической обстановки в 12 наиболее загрязнённых городах РФ. Как сообщил первый замминистра природных ресурсов и экологии РФ Денис ХРАМОВ, более 100 млрд рублей предусмотрено выделить на очистку воздуха из бюджета и ещё около 400 млрд рублей – из внебюджетных источников. Определено четыре пилотных региона (Иркутск, Челябинск, Липецк, Новокузнецк), где в ближайшее время будет осуществляться плановый переход муниципального и грузового транспорта предприятий на ГМТ.

Денис Храмов признал: «Газомоторка растёт у нас слабо по сравнению с мировым приростом (25–30% в год), сейчас мы 14-е в мире по данному показателю...» С ним солидарен и Антон Инюцын. «У нас около 380 газовых заправок-АГНКС на основе метана, – утверждает замминистра энергетики. – Всего 150–200 тысяч машин используют этот вид топлива. И хотя АЗС имеются в 70 регионах, только на 10 из них приходится львиная доля инфраструктуры заправок. Уровень загрузки таких заправок – 25–27%».

# 30 | Жажда изменить мир

 Андрей САБЫНИН

Новаторство и рационализаторство всегда считались двигателями научного прогресса, и сегодня это один из трендов инновационного движения. Портфель прорывных инженерных решений и предложений Всероссийской организации изобретателей и рационализаторов (ВОИР) растёт, недавно был выпущен в свет первый каталог перспективных для коммерциализации изобретений. Примечательно, что более половины российских патентов на изобретения принадлежит изобретателям-самоучкам.



## ДВИГАТЕЛЬ НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ

Житель города Грозный 57-летний Муса АЛИСУЛТАНОВ, по первой специальности – режиссёр театра и кино, создал уникальный портативный двигатель, который работает на сжатом воздухе. Свою мини-электростанцию Муса называет «мотором». Первые опытные испытания прошли с участием властей города Грозного. Ещё раз свой «мотор» Муса запустил при журналистах «Российской газеты».

Уникальный двигатель состоит из шести приборов: двух аккумуляторов, преобразователя, стабилизатора и двух зарядных устройств. Цепь внешне изолирована, замкнута, самодостаточна. Устройство работает бесшумно, вырабатывая постоянный и переменный ток, который подаётся в розетку 220 В. Двигатель хранится в металлическом корпусе, его объём составляет всего 1 кубометр, поэтому он удобен для транспортировки.

Муса утверждает, что с помощью такого устройства вполне можно обеспечить электричеством квартиру или дачу. Промышленность пока не заинтересовалась изобретением, но Муса уверен, что его мини-электростанцию ждёт большое будущее не только в бытовом применении, но и на производстве. Преимущество «мотора» заключается в том, что он полностью автономен и не нуждается в централизованной системе электропитания.

### ДЕШЁВАЯ МИНИ-ГЭС

Житель Екатеринбурга Анатолий УХОВ получил более сотни патентов на изобретения и полезные модели. На выставке промышленных достижений Иннопром-2017 самоучка презентовал свою мини-ГЭС шарнирного типа. Между двумя планшайбами диаметром от 60 см до 2,5 м расположены раскрывающиеся лопасти. Они при вращении передают крутящий момент генератору, установленному сверху и залитому эпоксидной смолой. К двигателю можно подключить аккумулятор для накопления энергии.

Мини-ГЭС способна работать в автономном режиме на реках и ручьях любой глубины. Предварительная стоимость одной установки, которая способна обеспечить электроэнергией небольшой дом, составляет всего 2–3 тысячи рублей.

Анатолий Ухов также изобрёл солнечный коллектор-преобразователь, который в автономном режиме вырабатывает электричество и тепло. Предварительная стоимость прибора составляет 3–5 тысяч рублей.

Собирать, испытывать и обкатывать изобретения Анатолию помогают студенты Екатеринбургского монтажного колледжа. Учебное заведение не платит ему зарплату, но оказывает содействие в оформлении патентов на изобретения.

### МИЛЛИОН ЗА ПОБЕДУ

Всероссийская организация изобретателей и рационализаторов России ежегодно вручает премии лучшим рационализаторам страны. В 2018 году главный приз в размере 1 млн рублей выиграл Юрий ЧАШКОВ. Почти 50 лет он работал капитаном дальнего плавания и запатентовал 18 изобретений. Победу в конкурсе ему принёс осевой лопастный электронасос с полым валом ротора. «Этот насос – самый лёгкий, экономичный и удобный для использования как у нас на морском флоте, так и на любом дачном участке, – считает Чашков. – Он позволяет экономить энергию и перекачивать воду, не переключая запорную арматуру. Такая



## Ещё не так давно наша страна была лидером в мире по количеству патентов на изобретения. Чтобы возродить традиции новаторского движения, необходим целый комплекс мер, в том числе и законодательных

конструкция может быть основой для создания не имеющего в мире аналогов судового водомётного движителя или, например, гидроэлектростанции».

После победы Чашков создал Фонд поддержки изобретений на водном транспорте и перечислил в него 500 тысяч рублей. Эти деньги пойдут на премию для тех изобретателей, чьи творения способны послужить развитию судостроения страны. Юрий Чашков надеется, что в будущем фонд получит поддержку государственных и больших частных предприятий. Вторую часть премии Юрий намерен потратить на внедрение разработок своего проекта.

### КАК ПОЛУЧИТЬ ПОДДЕРЖКУ

По данным председателя Центрального совета ВОИР Антона ИЩЕНКО, статистика в сфере интеллектуальной собственности в России свидетельствует о том, что по степени инновационной активности мы существенно уступаем многим странам. Например, по количеству подаваемых заявок на изобретения на 10 тысяч человек населения Россия отстаёт от Кореи в 20 раз, по количеству иностранных патентов – отставание от

США почти в 60 раз. При этом ещё не так давно наша страна была лидером в мире по количеству патентов на изобретения. Чтобы возродить традиции новаторского движения, необходим целый комплекс мер, в том числе и законодательных.

Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов стремится оказать адептам интеллектуального труда всестороннюю помощь – как информационную, юридическую, так и материальную. Лучшие работы раз в год получают денежные премии, помимо основного конкурса учреждена и «Молодёжная премия» – для изобретателей моложе 35 лет. Чтобы структурировать поступающие предложения и сократить их путь от проекта до коммерческой реализации, запущена цифровая платформа НИС БРИЗ – Национальная информационная система «Бюро рационализации и изобретательства», созданная с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества. Это одна из крупнейших рационализаторских площадок страны, позволяющих талантливым изобретателям предложить свои идеи промышленным компаниям и бизнесу. ■



## 1 НОЯБРЯ

**АРКУША Евгений Александрович (1945 г.)**, президент НО «Российский топливный союз»



**ДРОЗДЕНКО Александр Юрьевич (1964 г.)**, губернатор Ленинградской области — председатель правительства Ленинградской области

## 2 НОЯБРЯ

**СУВОРОВ Сергей Вениаминович (1966 г.)**, генеральный директор ООО «Тверьобл-электро»

## 6 НОЯБРЯ

**ГРОШЕВ Олег Владимирович (1969 г.)**, операционный директор группы компаний «Росводоканал»



**НОВИКОВ Сергей Геннадьевич (1977 г.)**, начальник Управления общественных проектов Администрации Президента РФ

## 7 НОЯБРЯ



**КОЗАК Дмитрий Николаевич (1958 г.)**, заместитель председателя Правительства Российской Федерации

## ПАВЛОВ Владимир Иванович (1961 г.)

генеральный директор филиала АО «СО ЭЭС» — «ОДУ Урала»

**ЧЕРЕМИСИНОВ Андрей Валерьевич (1968 г.)**, директор департамента коммуникаций Госкорпорации «Росатом»

## 8 НОЯБРЯ

**КУЛИКОВ Андрей Викторович (1967 г.)**, министр промышленности и энергетики Саратовской области

## 9 НОЯБРЯ

**ЛАМАНОВ Виктор Николаевич (1964 г.)**, заместитель генерального директора по безопасности ОАО «НИКИМТ-Атомстрой»

## 10 НОЯБРЯ

**БЛОЦКИЙ Владимир Николаевич (1977 г.)**, член Комитета ГД РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям



**ШАРОВ Юрий Владимирович (1959 г.)**, генеральный директор ООО «Интер РАО — Инжиниринг»

## ЩЕГОЛЕВ Игорь Олегович (1965 г.)

полномочный представитель Президента РФ в Центральном федеральном округе

## 12 НОЯБРЯ

**КУХМИСТРОВ Сергей Дмитриевич (1965 г.)**, директор Новочеркасской ГРЭС — филиала ПАО «ОГК-2»

## НАЗАРОВ Станислав Валентинович (1970 г.)

заместитель генерального директора ПАО «ТГК-1» — директор филиала «Кольский»

## 13 НОЯБРЯ

**АМИРХАНОВ Амирхан Магомедович (1952 г.)**, временно исполняющий обязанности руководителя Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

**ОЛЕНИН Юрий Александрович (1953 г.)**, заместитель генерального директора — директор блока по управлению инновациями ГК «Росатом», член правления ГК «Росатом»

## ТИХОНОВ Михаил Михайлович (1972 г.)

министр промышленности и энергетики Ростовской области

## 14 НОЯБРЯ



**КОНСТАНТИНОВ Михаил Владимирович (1968 г.)**, член правления — руководитель блока правовой работы ПАО «Интер РАО»

## 15 НОЯБРЯ



**БОРТНИКОВ Александр Васильевич (1951 г.)**, директор Федеральной службы безопасности РФ

## КРАСИЛЬЩИК Марк Эдуардович (1969 г.)

заместитель главы администрации города Костромы, курирующий сферу городского хозяйства

## ТРИФОНОВ Антон Юрьевич (1980 г.)

директор Пермского филиала ПАО «Т Плюс»

## 16 НОЯБРЯ



**АЛФЕЕВ Андрей Альбертович (1962 г.)**, генеральный директор ООО «Калининградская генерация»

# КАЛЕНДАРЬ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ — 2018

## Ноябрь

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		

**БУДАРГИН Олег Михайлович (1960 г.)**, вице-президент по региональному развитию Мирового энергетического совета (МИРЭС), член Высшего совета «Единой России»

## 18 НОЯБРЯ

**ДРАГУНОВ Юрий Григорьевич (1942 г.)**, генеральный конструктор АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н. А. Доллежалея»

## КАМИНСКИЙ Александр Викторович (1957 г.)

член Комитета ГД РФ по энергетике

## 20 НОЯБРЯ



**ГРАЙФЕР Валерий Исаакович (1929 г.)**, председатель Совета директоров ПАО «ЛУКОЙЛ» и АО «Российская инновационная топливно-энергетическая компания» (РИТЭК)

## ЕМЕЛЬЯНОВ Сергей Михайлович (1979 г.)

генеральный директор ООО «Транснефть-энерго»

## ШАБАНОВ Ярослав Васильевич (1968 г.)

старший референт Президента РФ

## 21 НОЯБРЯ

**ХАЛИКОВ Ильдар Шафкатович (1967 г.)**, председатель Совета директоров АО «Татэнерго»

## 22 НОЯБРЯ

**ДУБРОВСКИЙ Борис Александрович (1958 г.)**, губернатор Челябинской области

## СЕЛЮТИН Дмитрий Эдуардович (1961 г.)

генеральный директор АО «Дальневосточная энергетическая управляющая компания» (ДВЭУК)

## 23 НОЯБРЯ

**ЛАРИКОВ Владимир Сергеевич (1956 г.)**, директор филиала АО «Дальневосточная генерирующая компания» (ДГК) — «Хабаровская генерация»



**МАРКИН Владимир Иванович (1956 г.)**, член правления, первый заместитель генерального директора ПАО «Русгидро»

## 25 НОЯБРЯ



**ЛИПАТОВ Тимур Владимирович (1980 г.)**, генеральный директор ПАО «Силловые машины»

## 26 НОЯБРЯ

**АКСЁНОВ Сергей Валерьевич (1972 г.)**, глава Республики Крым

## 27 НОЯБРЯ



**АРТЕМЬЕВ Игорь Юрьевич (1961 г.)**, руководитель Федеральной антимонопольной службы РФ

## 28 НОЯБРЯ

**АКАСОВ Анатолий Геннадьевич (1957 г.)**, председатель Комитета ГД РФ по финансовому рынку

## ГОЛОМОЛЗИН Анатолий Николаевич (1960 г.)

заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы РФ

## 30 НОЯБРЯ

**ФИЛАТОВ Сергей Александрович (1981 г.)**, директор Департамента недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа — Югры

ключевых персон топливно-энергетического комплекса России.

## Декабрь

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						

### 1 ДЕКАБРЯ



**КОВАЛЬЧУК Борис Юрьевич** (1977 г.), председатель правления ПАО «Интер РАО»



**ЮРЬЕВ Юрий Николаевич** (1961 г.), генеральный директор ООО «Орловский энергообъём»

### 2 ДЕКАБРЯ



**ЕФИМОВ Владислав Сергеевич** (1968 г.), генеральный директор ООО «Энергосбыт Волга»

### 3 ДЕКАБРЯ

**КУЛЬБАЧЕВСКИЙ Антон Олегович** (1967 г.), руководитель Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы

### 5 ДЕКАБРЯ

**ИСЛАМОВ Дмитрий Викторович** (1977 г.), заместитель председателя Комитета ГД РФ по энергетике

**СОЛОМЕННИКОВ Игорь Валентинович** (1965 г.), директор Зауральской ТЭЦ – филиала ООО «БГК»

### 9 ДЕКАБРЯ



**МИРОШНИЧЕНКО Евгений Николаевич** (1980 г.), член правления – руководитель Финансово-экономического центра ПАО «Интер РАО»

**ШУБАЕВ Вадим Юрьевич** (1978 г.), исполняющий обязанности министра природных ресурсов и экологии Тверской области

**11 ДЕКАБРЯ**  
**АРХИПОВ Борис Александрович** (1973 г.), технический директор Группы «Т Плюс»

**КОНЕВ Иван Викторович** (1959 г.), председатель правления – генеральный директор ОАО «Холдинговая компания «Энергомаш-Строй»

**12 ДЕКАБРЯ**  
**ЧЕРНОМОР Виталий Леонидович** (1971 г.), генеральный директор ОАО «Энергомашинно-строительный холдинг «НОВАЭМ»

**13 ДЕКАБРЯ**  
**КОЗЛОВ Сергей Юрьевич** (1977 г.), министр по развитию транспорта, энергетики и дорожного хозяйства Республики Бурятия



**ДЮКОВ Александр Валерьевич** (1967 г.), председатель правления – генеральный директор ПАО «Газпром нефть»

**16 ДЕКАБРЯ**  
**ЗАЙЦЕВ Юрий Викторович** (1970 г.), генеральный директор ПАО «МРСК Северного Кавказа»



**НЕВМЕРЖИЦКАЯ Наталья Викторовна** (1974 г.), председатель правления Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний

### 17 ДЕКАБРЯ



**КОБЦЕВ Сергей Николаевич** (1972 г.), генеральный директор АО «Теласи»

**ШЕВНИН Александр Сергеевич** (1980 г.), генеральный директор ОАО «Сангтундская ГЭС-1»



**ОКЛЕЙ Павел Иванович** (1970 г.), член правления – руководитель блока производственной деятельности ПАО «Интер РАО»

**ПРИСТАНСКОЕ Дмитрий Владимирович** (1976 г.), заместитель министра экономического развития РФ – руководитель Федерального агентства по управлению государственным имуществом

**19 ДЕКАБРЯ**  
**АНТОШКИН Николай Тимофеевич** (1942 г.), член Комитета ГД РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям

### 20 ДЕКАБРЯ



**ПИКИН Сергей Сергеевич** (1979 г.), директор Фонда энергетического развития

**21 ДЕКАБРЯ**  
**ЕРОХИН Владимир Петрович** (1949 г.), председатель Совета директоров ОАО «Сургутнефтегаз»

**РОГОЗИН Дмитрий Олегович** (1963 г.), генеральный директор Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос»

**22 ДЕКАБРЯ**  
**НАЗАРОВА Наталья Васильевна** (1963 г.), член Комитета ГД РФ по энергетике

**23 ДЕКАБРЯ**  
**АНДРЕЕВ Юрий Владимирович** (1961 г.), директор Киришской ГРЭС – филиала ПАО «ОГК-2»

**НЕХОРОШИХ Сергей Геннадьевич** (1962 г.), директор филиала АО «Дальневосточная генерирующая компания» (ДГК) – «Хабаровская теплосетевая компания»



**ЛИХАЧЁВ Алексей Евгеньевич** (1962 г.), генеральный директор ГК «Росатом»

**ШТЕЙНЦАЙГ Роман Михайлович** (1953 г.), генеральный директор ООО «Южная угольная компания»

**24 ДЕКАБРЯ**  
**НАУМОВ Андрей Викторович** (1978 г.), министр природных ресурсов и экологии Тверской области

**СНИККАРС Павел Николаевич** (1978 г.), директор

Департамента развития электроэнергетики Минэнерго РФ

### 26 ДЕКАБРЯ



**ВОРОЖЕЕВ Дмитрий Викторович** (1978 г.), директор Джубинской ТЭС и Сочинской ТЭС – филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»

**28 ДЕКАБРЯ**  
**НАТАРОВ Сергей Васильевич** (1968 г.), член Комитета ГД РФ по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству

**ФРОЛОВА Мария Дмитриевна** (1973 г.), начальник отдела общественных связей ООО «Газпром межрегионгаз»

**29 ДЕКАБРЯ**  
**КОМАРОВ Кирилл Борисович** (1973 г.), первый заместитель генерального директора – директор блока по развитию и международному бизнесу Госкорпорации «Росатом», директор ОАО «Атом-энергопром»

**30 ДЕКАБРЯ**  
**ПОЛЯКОВ Олег Анатольевич** (1965 г.), начальник Управления государственного геологического надзора Росприроднадзора

**ФЕРАПОНТОВ Алексей Викторович** (1963 г.), заместитель руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)

### 31 ДЕКАБРЯ



**ПОЛЛЕТТ Рональд Джеймс** (1969 г.), вице-президент GE, президент и главный исполнительный директор GE в России и СНГ, член Совета директоров ПАО «Интер РАО»



### Международная выставка инновационного и децентрализованного энергоснабжения EnergyDecentral 2018 Ганновер (Германия)



Безопасное и доступное энергоснабжение, а также максимальная энергоэффективность – это актуальная проблема для промышленности, коммунальных предприятий, торговли, а также для сектора недвижимости и жилья. Эти отрасли наиболее заинтересованы в децентрализованных концепциях энерго-

снабжения. Неслучайно EnergyDecentral в Ганновере уже на протяжении ряда лет концентрируется на инновационных разработках в сфере биоэнергетики, биотоплива, регенеративной энергетики, а также технического оборудования для децентрализованного энергоснабжения.

Разнообразная программа, где выставочные экспозиции сочетаются с дискуссионными площадками и выступлениями профессионалов-спикеров, даёт развёрнутый взгляд на нынешние возможности и ближайшее будущее альтернативной энергетики. Особое внимание в этом году на выставке будет уделено биогазу, комбинированным тепловым энергетическим комплексам, ветряной и солнечной энергетике, а также «умным» системам в производстве и коммунальном хозяйстве.

Ежегодно EnergyDecentral в Ганновере посещает более 30 тысяч человек, большинство из которых являются представителями энергетического сектора. В прошлом году свою продукцию здесь размещали 650 компаний из 23 стран.

Сайт: [www.energy-decentral.com/](http://www.energy-decentral.com/)

13.11–16.11

14.11

### Конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления»

Санкт-Петербург



В этом году международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления» отмечает 15-летний юбилей. В мероприятии примут участие профессионалы отрасли, представители бизнес-сообщества, страховых и финансовых компаний, а также профильных общественных организаций. Они обсудят законодательные, технические, регуляторные и другие инструменты повышения энергетической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации и проведении капитального ремонта зданий и сооружений.

Особое место в дискуссиях участников отведено вопросам, связанным с внедрением цифровых технологий в сфере энергетики, с организацией работы «умных» энергосетей и обработкой значительных объёмов информации. В рамках программы мероприятий будет работать выставка продукции ведущих предприятий и компаний, направленная на продвижение энергосберегающих технологий.

Сайт: [www.ee21.ru/](http://www.ee21.ru/)



### Специализированная выставка «Электротехника. Энергетика. Автоматизация. Светотехника» Красноярск



Красноярский форум демонстрирует технологические новинки и достижения современных систем автоматизации, электро- и светотехники, энерго- и ресурсосбережения,

### Международная выставка-конгресс по использованию энергетики в строительной сфере Bau + Energie Bern 2018 Берн (Швейцария)

**Bau +  
Energie  
Messe**

Bern 15–18.11.2018

Bau + Energie Bern – это ведущая торговая выставка-конгресс по энергосберегающим технологиям в сфере строительства. Основное внимание в экспозициях и дискуссиях уделяется энергоэффективности, высоким стандартам в строительном сегменте и использованию древесины в возобновляемых источниках энергии. Тематика выставки, как правило, интересует не только профессионалов, но и тех, кто хочет наилучшим образом задействовать инновационные наработки в ремонте и улучшении собственного жилища.

В прошлогодней выставке-конгрессе приняли участие 430 компаний. Мероприятие посетило более 25 тысяч человек.

Сайт: [www.bau-energie.ch/html/home.htm](http://www.bau-energie.ch/html/home.htm)

15.11–18.11

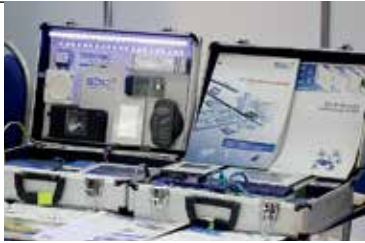
21.11–23.11

робототехники. Кроме того, он даёт возможность предприятиям – производителям и поставщикам оборудования представить свою продукцию и услуги в Сибирском регионе.

Выставка проходит уже в 25-й раз, неизменно становясь площадкой расширения торгово-экономических, научно-технических связей и межрегионального сотрудничества. В ней принимают участие известнейшие компании отрасли со всей России. Намечено проведение семинаров и презентаций от участников выставки. В рамках мероприятия также состоится Сибирский энергетический форум и специализированная выставка «Нефть. Газ. Химия».

В 2017 году в выставке приняли участие более 80 компаний и почти 2000 специалистов энергетической отрасли.

Сайт: [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)



**Международная специализированная выставка «Передовые технологии автоматизации. ПТА-Урал 2018» Екатеринбург**



Начиная с 2015 года «ПТА-Урал» проходит совместно с выставкой

«Электроника-Урал». Среди посетителей – руководители, ведущие инженеры и главные специалисты машиностроительных, приборостроительных, энергетических, металлургических, транспортных, строительных и других компаний.

Тематические разделы «ПТА-Урал» охватывают наиболее акту-

альные для цифровой экономики направления: автоматизация промышленного предприятия и технологических процессов, автоматизация зданий, контрольно-измерительные приборы, робототехника, ИКТ в промышленности. В программе выставки «Электроника-Урал 2018. Цифровая экономика Уральского региона», где обсуждаются новейшие тенденции и перспективные разработки электронной промышленности: искусственный интеллект, беспилотные летательные аппараты, робототехника, «умные» города, смарт-системы с «умной» электроникой, а также вопросы диверсификации электронной промышленности и кадрового обеспечения отрасли.

**Сайт:** [www.pta-expo.ru/ural/](http://www.pta-expo.ru/ural/)

27.11–29.11

04.12–06.12



**Международная выставка-конференция POWER-GEN International 2018 Орландо (США)**

Бренд POWER-GEN представляет собой серию международных электро-энергетических мероприятий в разных частях света. В этом году в Орландо состоится уже 30-я подобная выставка.

В ходе специализированных конференций на POWER-GEN профессионалы и эксперты определяют тенденции развития мировой энергетической отрасли. В центре внимания экспозиций цифровые электростанции, топливные элементы и аккумуляторы, контроль выбросов, газотурбинные технологии, генераторные установки, системы автоматизации, инвестиционные проекты, новейшие ресурсосберегающие технологии.

**Сайт:** [www.power-gen.com/index.html](http://www.power-gen.com/index.html)

**Международный энергетический форум и торжественная церемония вручения международной премии «Малая энергетика – большие достижения» Москва**

Церемония вручения премии, а также дискуссии в рамках Международного энергетического форума традиционно собирают на одной площадке представителей инжиниринговых компаний – лидеров отрасли, поставщиков энергооборудования,

промышленников, инвесторов, представителей органов власти. За 5 лет в мероприятии приняли участие более 335 компаний из 10 стран мира. В этом году премия будет вручаться по шести номинациям: «Лучший проект в области малой энергетики мощностью до 5 МВт»; «Лучший проект в области малой энергетики мощностью от 5 МВт»; «Лучший проект в области альтернативной энергетики»; «Инновационная разработка в сфере энергетики»; «Инвестор года в энергетике» и «За вклад в развитие отрасли».

**Сайт:** [www.energo-union.com/awards/](http://www.energo-union.com/awards/), [www.deloros.ru/ceremoniya-vrucheniya-premii-malaya-energetika-bolshie-dostizheniya.html](http://www.deloros.ru/ceremoniya-vrucheniya-premii-malaya-energetika-bolshie-dostizheniya.html)



**Международная выставка энергетики, электротехники и телекоммуникаций Elcomm Caucasus 2018 Тбилиси (Грузия)**

Elcomm Caucasus пройдет уже в пятый раз и объединит несколько смежных рынков: энергетики, электротехники и управления, телекоммуникаций, информационных технологий, офисного оборудования и потребительской электроники.

На выставке нашлось место для различных аспектов энергетического сегмента: здесь представлены автоматизированные системы управления производством; батареи, генераторы и преобразователи кинетической энергии; дискретные полупроводниковые устройства; источники питания; оборудование и приспособления для выработки и передачи электроэнергии; электрические системы, осветительная аппаратура и многое другое.

**Сайт:** [www.elcommexpo.ge/](http://www.elcommexpo.ge/)



14.12–15.12

07.12



# 36 | ЦАРСТВО ИЛЛЮЗИЙ

**В** токийском «городе будущего», в районе рукотворного острова Одайба, открылся первый в мире интерактивный музей цифрового искусства. Феерическая экспозиция, сотканная из света, цвета и звука, переносит посетителей в альтернативную реальность, где оживают фантастические миры и удивительные существа. На площади в более 10 тыс. кв. м установлено 50 иммерсивных цифровых работ, 470 проекторов и 520 компьютеров. Над реализацией проекта работала команда из 500 человек – художники, программисты, инженеры, CG-аниматоры, математики и архитекторы. Экспонаты музея могут взаимодействовать как между собой, так и с посетителями. Некоторые из них следуют за людьми, перетекают друг в друга или по-разному реагируют на прикосновения. Пространство разделено на пять зон: «Безграничный мир» компьютерных пейзажей с лесами и водопадами; зона симуляций «Лес лёгкой атлетики», где можно взобраться на отвесную скалу или прыгнуть с одной планеты на другую; «Парк будущего» с аквариумом, заполненным цифровыми рыбами; «Лес ламп» и «Чайный домик», где вам предложат отдохнуть и выпить чая из виртуальных чашек.