

ХРОНИКА, ПУБЛИКАЦИИ

• **Enel пришла со своей турбиной.** Enel попросила изменить условия участия в программе модернизации старых теплоэлектростанций (ТЭС), чтобы пройти конкурсный отбор со своей импортной парогазовой установкой.

Итальянский энергохолдинг Enel в конце июля обратился к вице-премьеру Юрию Борисову и министру энергетики Александру Новаку с просьбой смягчить условия отбора проектов по модернизации старых ТЭС. «Ведомости» ознакомились с документом. Его подлинность подтвердили источник на рынке и федеральный чиновник.

В стране с 2019 г. действует госпрограмма модернизации старых ТЭС, оцениваемая в 1,9 трлн руб. Генерирующие компании подают проекты модернизации своих станций на конкурсный отбор; обязательным условием для участия является использование российских турбин либо собираемых в РФ иностранных с высокой степенью локализации. Проекты, которые таким образом одобряются, получают право на гарантированный возврат инвестиций на уровне 14% годовых через повышенные платежи для потребителей. В рамках этой программы в России до 2031 г. должно быть модернизировано 40 ГВт мощностей ТЭС.

21 июля Минэнерго опубликовало проект постановления, которое позволит использовать в программе и иностранные парогазовые установки. Но при соблюдении трех условий: одновременная замена паровой турбины и надстройка газовой; мощность объекта после модернизации не должна превышать 250 МВт; оборудование должно быть приобретено до 2015 г. и не эксплуатироваться ранее. Условия участия в конкурсе были смягчены специально под проект «Татэнерго»: компания сможет использовать импортную турбину Siemens для модернизации Набережночелнинской ТЭЦ (с ней компания намерена выйти на конкурсный отбор проектов с вводом в 2026 г.).

• Ранее по теме: **Итальянская Enel переходит на чистую энергетику в России**

Глава дивизиона «Европа» Enel Симоне Мори просит Борисова и Новака изменить условия для участия в отборе с импортными турбинами, но уже под свои нужды. Он предлагает повысить ограничение по мощности объекта после модернизации с 250 до 450 МВт и позволить использовать импортное оборудование, купленное до 31 декабря 2015 г. Тогда компания сможет использовать для модернизации Невинномысской ГРЭС (входит в «Энел Россия») в Ставропольском крае паровую и газовую турбины мощностью 440 МВт итальянской Ansaldo Energia, произведенные в 2013 г. и ввезенные в Россию в 2015-м, поясняет он. Топ-менеджер также предлагает сдвинуть сроки очередного конкурсного отбора проектов, в котором планировала участвовать и «Татэнерго» с проектом Набережночелнинской ТЭЦ, с сентября на декабрь 2020 г. Невинномысская ГРЭС (установленная мощность — 1530,2 МВт, тепло-

вая — 585 Гкал/ч) — одна из крупнейших тепловых электростанций Северного Кавказа.

Представитель Борисова отказался от комментариев, так же поступили в «Энел Россия». В Минэнерго на запрос не ответили.

Аналитик «ВТБ капитала» Владимир Складар предположил, что речь идет о газотурбинной установке, приобретенной «Энел Россия» для Среднеуральской ГРЭС, от модернизации которой компания впоследствии отказалась (это подтверждает источник на энергорынке). Паровая и газовая турбины с котлом-утилизатором обошлись российской «дочке» Enel в 98 млн евро. Текущую стоимость Складар оценивает примерно в 18 млрд руб. с учетом текущего курса рубля.

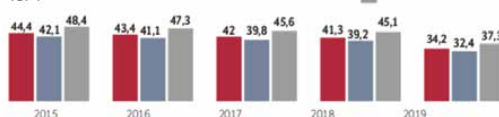
Желание Enel пристроить невостребованные турбины понятно — это позволит сократить стоимость проекта почти на 80%, поскольку оборудование по факту уже приобретено, отметил эксперт. Но, по его мнению, это будет идти вразрез с логикой требований по локализации оборудования в РФ. Ситуацию с «Татэнерго» Складар считает принципиально иной: «В случае с Набережночелнинской ТЭЦ речь идет фактически о создании с нуля новых мощностей в энергодефицитном регионе, а конфигурация будущего блока ранее уже прошла конкурсный отбор и не требует изменения самой заявки».

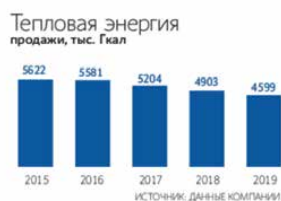
Старший аналитик Центра энергетики Московской школы управления «Сколково» Юрий Мельников считает, что по газовым турбинам большой мощности (более 100 МВт) требования программы о локализации выполнить практически невозможно — в России нет таких технологий, сказал он. Первой и пока единственной парогазовой установкой большой мощности, дошедшей до стадии работы в условиях конкурентного рынка, является ГТД-110М, серийное производство которой планировалось начать в 2020 г. Изначально задумывалось именно обновление генерирующих мощностей — увеличение их установленной мощности, снижение удельного расхода топлива и выбросов загрязняющих веществ, сказал источник на энергорынке. Но сегодня предложения на российском рынке газотурбинного оборудования крайне ограничены, что снижает эффективность госпрограммы, добавил собеседник.

Финансовые показатели «Энел Россия»
МСФО, млрд руб.



Сколько вырабатывают и продают тепловой и электроэнергию
ТВт ч





• Энергетический переход открывает новые возможности для России.

COVID-19 серьезно повлиял на всю мировую экономику, в том числе на нефтегазовую отрасль: спрос и цены на энергетические продукты снизились, на рынке выросла волатильность. Вероятно, ситуация не изменится до следующего года, а может быть, и до начала 2022 г. Однако в более долгой перспективе спрос восстановится. Воздействие пандемии ослабнет, но возобладает более общий и сильный глобальный фактор — энергетический переход.

Население Земли продолжает расти, однако около миллиарда человек все еще лишены доступа к электроэнергии. Планете необходимо больше энергии. Но в условиях глобального потепления источники энергии должны стать низкоуглеродными либо углеродно нейтральными. Это грандиозная задача.

Для ее выполнения потребуется многое: найти оптимальные пути декарбонизации экономики, новые технологии и продукты в энергетике. Ее структура будет сдвигаться в пользу низкоуглеродных источников, таких как энергия ветра и солнца, гидро-, геотермальная и ядерная энергия, устойчивые виды биотоплива и водород.

Но нам по-прежнему неизбежно будут нужны нефть и газ. Именно поэтому, двигаясь к низкоуглеродному будущему, «Шелл» продолжает инвестировать и в нефтегазовые проекты, особенно связанные с природным газом. Газ будет по-прежнему играть важную роль в декарбонизации и в улучшении качества атмосферного воздуха, заменяя уголь и дизельное топливо в электрогенерации. Мы в «Шелл» считаем, что в течение ближайших 10–20 лет сжиженный природный газ (СПГ) как максимально гибкая разновидность природного газа останется самым быстрорастущим сегментом углеводородного бизнеса.

Россия с ее обширными запасами газа — одна из ключевых стран, способных помочь уйти от угля. Россия — многолетний экспортер трубопроводного газа, а вот на рынке СПГ представлена еще недостаточно. Возможность роста очевидна.

Для этого критически важно обеспечить привлекательность российских энергетических продуктов для потребителей не только с точки зрения цены, но и с точки зрения экологичности, сокращения углеродного следа существующих, традиционных, источников энергии.

Важным шагом в этом направлении стали «Руководящие принципы по снижению выбросов метана». Мне очень приятно, что к ним уже присоединились «Газпром» и «Роснефть». «Принципы» — это междуна-

родная отраслевая инициатива, нацеленная на постоянное сокращение выбросов и улучшение точности их учета, продвижение рациональной политики и правил в этой области и повышение прозрачности. Они были разработаны в рамках Парижского соглашения по климату, однако и с экономической точки зрения выгоднее продавать метан, чем просто терять его в атмосфере.

Еще один способ управления углеродным следом газа и СПГ — это улавливание и геологическое хранение углерода, его применение может стать рыночным преимуществом для будущих российских СПГ-проектов.

Широкое использование таких «природных» решений, как, например, посадка деревьев, может к 2030 г. удалить из атмосферы объем углерода, эквивалентный текущим выбросам США и ЕС. У России с ее крупнейшими в мире лесными массивами есть все возможности для масштабных лесовосстановительных инициатив.

Не стоит забывать и про такие перспективы, как электромобильный транспорт, использование СПГ в качестве топлива для тяжелого сухопутного и морского транспорта, а также более широкое применение водорода. Россия обладает обширным научно-техническим опытом в области производства и применения водорода. Применение водорода может способствовать снижению в том числе и углеродного следа от природного газа. Наш партнер «Газпром» наглядно продемонстрировал, что метан-водородная смесь, используемая в качестве топлива для газовых турбин, может значительно уменьшить выбросы. Аналогично добавление водорода в газомоторное топливо способно повысить эффективность и экологичность транспортных средств. Стоит отметить, что Европейский союз недавно принял Водородную стратегию, которая должна стать одним из важнейших элементов будущей декарбонизации европейской экономики.

Было бы справедливо сказать, что энергетический переход пока не обсуждался в России столь же широко, как на Западе. Встречается также ошибочное представление, что энергетический переход представляет угрозу для России как производителя углеводородов. Но эта тенденция начинает меняться, и я вижу все увеличивающуюся готовность обсуждать и рассматривать новые возможности.

Я перечислил лишь некоторые из них: природный газ с низким углеродным следом, СПГ, водород, технология захвата и геологического хранения углерода, природно ориентированные решения. Надеюсь, вы вдохновитесь на поиск и других решений. Я считаю, что они должны формулироваться посредством широкого диалога с участием всех заинтересованных сторон и разрабатываться совместно, через сотрудничество со множеством партнеров. В таком случае возможности трансформируются в разумные экономические решения, и Россия войдет в изменяющееся будущее более сильной.

• Daimler представила концепт водородного тягача GenH2



Серийная версия GenH2 появится после 2025 г. /Daimler
Крупнейший в мире производитель грузовиков Daimler представил стратегию электрофикации своей продукции. Первым шагом в реализации стратегии стал концепт водородного тягача GenH2.

Подразделение по производству грузовиков немецкой автокомпании Daimler провело 16 сентября в Берлине мировую премьеру концепта седельного тягача Mercedes-Benz GenH2. Грузовик имеет полную массу 40 т, грузоподъемность 25 т и запас хода в 1000 км. В предсерийной версии, которая появится в 2023 г., будут установлены два электромотора мощностью 230 кВт каждый (пиковая мощность 330 кВт каждый) и крутящим моментом 1577 Н*м каждый (максимальный момент — 2071 Н*м каждый).

Серийная версия появится после 2025 г. и будет иметь систему топливных элементов мощностью 300 кВт и аккумуляторную батарею, которая сможет временно обеспечить дополнительные 400 кВт мощности при пиковых нагрузках или при движении в гору. Емкость аккумулятора составит 70 кВт ч. Водородные топливные элементы осуществляют превращение химической энергии топлива в электричество.

В отличие от разработок других компаний система топливных элементов GenH2 работает не на газообразном (хранение под давлением 700 бар), а на жидком водороде (хранение при температуре минус 253 градуса по Цельсию). Это позволит использовать значительно более легкие и меньшие по размерам топливные баки — у GenH2 их будет два, на 40 кг каждый. Недостаток этого варианта заключается в относительно неразвитой в мире инфраструктуре заправок жидким водородом (около 10% от общего количества водородных заправок).

Помимо GenH2 немцы представили еще одну новинку — среднемагистральный седельный тягач Actros LongHaul с запасом хода до 500 км. Производство этого электрического грузовика, технические характеристики которого Daimler пока не раскрывает, должно начаться в 2024 г. Обе новинки используют новую модульную платформу ePowertrain, на которой будут строиться все электрические и водородные грузовики средней и большой грузоподъемности, что позволит компании сократить издержки производства. Грузовики сначала будут продаваться в Европе, а версии для американского и японского рынков появятся чуть позже. Ранее Daimler представила электрический грузовик

eActros с запасом хода до 200 км. Он будет запущен в серийное производство уже в 2021 г.

«Грузовики на аккумуляторных батареях будут скорее использоваться для меньшего веса груза и для более коротких расстояний. А грузовики на топливных элементах будут предпочтительным вариантом для более тяжелых грузов и больших расстояний. Наши концепты от Mercedes-Benz — GenH2, eActros LongHaul и eActros, а также электрические грузовики от брендов Freightliner и FUSO позволят нам предлагать клиентам подходящие под их задачи варианты», — заявил глава Daimler Trucks Мартин Даум.

Презентация Daimler совпала с громким скандалом в США: стартап по производству водородных и электрических грузовиков Nikola, основанный в 2014 г. в штате Юта энергичным предпринимателем Тревором Милтоном и уже собравший, по собственным заявлениям, заказов более чем на \$10 млрд, пока, по сути, не представил ничего, кроме красивых картинок и видеоролика прототипа грузовика, в котором, как выяснилось, он не ехал сам, а катился с горки. Доклад с подробным анализом высказываний руководства компании, ее планов и технологий, опубликованный одним из шорт-селлеров акций Nikola (стартап провел IPO в июне 2020 г., рыночная капитализация в этом году достигала \$20 млрд), заставил Комиссию по ценным бумагам и биржам и Министерство юстиции США начать расследование в отношении Nikola.

Примечательно, что доклад появился через пару дней после того, как Nikola заключила сделку с американским автогигантом General Motors: стартап передает GM пакет своих акций на сумму в \$2 млрд (для этого будет проведена допэмиссия) и право назначать одного члена своего совета директоров, а взамен получает доступ к комплектующим (в том числе батареям и топливным элементам) и производственным мощностям GM для проектирования и выпуска своего концепта электропикапа Badger, а также, возможно, и своих грузовиков (концепты One, Two и Tre). Акции Nikola после объявления о сделке выросли на 41%, а после публикации доклада упали на 36%.

Пока в США выясняют, является ли Nikola большим мошенничеством или реальным технологическим стартапом, руководство подразделения Daimler по производству грузовиков во время презентации уделило особое внимание описанию технических деталей своей программы электрификации грузовиков. Даум особо отметил, что в разработке систем топливных элементов его компания сотрудничает со своим конкурентом Volvo Trucks: в апреле 2020 г. партнеры договорились создать совместное предприятие на паритетных началах. Для этого Daimler передаст все свои наработки в новую единицу Daimler Truck Fuel Cell, в которой Volvo Trucks впоследствии получит 50%.

В свете скандала со стартапом Nikola из США немцы сделали акцент на технологиях.

• **Airbus полетит на жидком водороде.** Европейский авиагигант Airbus представил три дизайна само-

летов ZEROe: первый коммерческий самолет с водородным двигателем должен появиться к 2035 году.

В День нулевой эмиссии (отмечается ежегодно по всему миру 21 сентября) европейский авиапромышленный концерн Airbus представил свое видение авиации без выбросов парниковых газов. Концепты трех пассажирских самолетов, использующих жидкий водород вместо керосина, отражают стремление компании сыграть ведущую роль в трансформации отрасли для достижения нулевого объема выбросов CO₂.

Все три самолета пока имеют общее кодовое название ZEROe (от англ. zero emissions — «нулевые выбросы»). Первый представляет собой узкофюзеляжный самолет для трансконтинентальных перелетов, похожий на Airbus 321neo, с турбовентиляторными двигателями, вместимостью 200 пассажиров и дальностью полета около 3800 км. Баки для водородного топлива будут расположены в герметизированном отсеке в хвостовой части самолета (для жидкого водорода требуются баки большего размера, которые должны выдерживать значительное давление, а значит, быть цилиндрической или сферической формы с размещением внутри фюзеляжа).

Второй концепт рассчитан на региональные перевозки и представляет собой узкофюзеляжный самолет с турбовинтовыми двигателями, вместимостью 100 пассажиров и дальностью полета около 1900 км. Самая интересная новинка — третий концепт, широкофюзеляжный самолет с турбовентиляторными двигателями, построенный по принципу «летающее крыло», который пока не имеет реализации в секторе коммерческих перевозок. Весь фюзеляж представляет собой крыло, внутри которого размещаются пассажирский салон вместимостью 200 человек и топливные баки. Дальность полета составит около 3800 км.

«Эти концепты помогут нам разработать дизайн и компоновку первого в мире экологически нейтрального коммерческого самолета с нулевым уровнем выбросов, который мы планируем ввести в эксплуатацию к 2035 г. Переход на водород в качестве топлива для этих концептов самолетов потребует решительных действий от всей авиационной отрасли», — заявил генеральный директор Airbus Гийом Фори. В частности, существенные изменения потребуются произвести в инфраструктуре аэропортов, чтобы обеспечить транспортировку и хранение жидкого водорода для заправки им воздушных судов.

Airbus уже имеет опыт проектирования экологически нейтральных самолетов: в июле 2013 г. компания представила на авиасалоне в Ле-Бурже двухместный аккумуляторный самолет E-Fan, спроектированный как тренировочное судно, способное выполнять фигуры высшего пилотажа. Прототип совершил несколько полетов в 2014 г., но в 2017 г. Airbus отказался от производства модели. Два электромотора E-Fan имели мощность 40 л. с. каждый и разгоняли самолет с максимальной взлетной массой 550 кг до крейсерской скорости 160 км/ч (максимальная составляла 220 км/ч). Заряда батареи хватало на час полета, сто-

имость электричества для зарядки составляла \$16.

Коммерческий электросамолет построили инженеры компаний Magnix и Harbour Air на базе легкомоторного Cessna Grand Caravan 208B, укомплектовав его электродвигателем мощностью 750 л. с. и литий-ионной батареей на 750 В весом 1 т. Первый полет прототип совершил в мае 2020 г. в США. Стоимость электричества для зарядки батареи на полчасовой полет составила \$6. Ожидается, что самолет будет сертифицирован в 2021 г. и будет совершать рейсы на расстояние не более 160 км с 4–5 пассажирами.

Первый в мире самолет с электродвигателем и системой водородных топливных элементов HY4 был создан специалистами Германского центра авиации и космонавтики на базе электрического самолета Pipistrel Taurus Electro G4 и испытан в 2016 г. Водородные топливные элементы осуществляют превращение химической энергии топлива в электричество и в прототипе используются только для горизонтального полета. Для взлета и набора высоты в HY4 служит литий-полимерная аккумуляторная батарея емкостью 21 кВт ч. Разработчики планируют создать на базе прототипа региональный коммерческий самолет на 19 пассажиров.

• **«Газпром» платит премии, получая убытки.** Финансовые показатели «Газпрома» оказались худшими за последние 15 лет. Такой вывод можно сделать из представленной газовым монополистом отчетности по МСФО за первое полугодие. Чистая прибыль компании, относящаяся к её акционерам, составила всего 32,9 млрд рублей. Это в 25,4 раза меньше аналогичного показателя прошлого года.

На 35% сократилась чистая выручка от продажи газа, причём «просел» «Газпром» на всех рынках. Так, выручка от продажи в Европу уменьшилась на 47%, в страны бывшего Советского Союза — на 23%. И даже выручка от продажи газа внутри страны и то уменьшилась на 6%, и это при том, что российский рынок стал единственным, где «Газпром» повысил цены. Да, повышение было незначительным, всего на 2%, однако следует иметь в виду, что, например, в Европу во втором квартале «Газпром» и вовсе продавал газ ниже себестоимости из-за колоссального падения спроса.

Несмотря на плачевные финансовые показатели, компания не поспешила на премии высшему руководству. В финансовой отчетности по РСБУ видно, что зарплаты топ-менеджеров были снижены на 17,2%. Однако на деле это оказалось пустой формальностью. Потерянные были деньги «эффективные менеджеры» «Газпрома» получили в виде премий, размер которых вырос почти вдвое от прошлогоднего и составил 602,9 млн рублей.

• **Псевдонаучные достижения гениев термодинамики.** В 2016 году академики РАН трезво оценили в открытом письме В. Путину современное состояние российской науки — деградация и активизация проходивцев, а вместе с тем снижение числа качественных

публикаций и исследований. Это разложение пытаются остановить, но в иных местах критерии научности копируются стремлением любым способом получить доступ к кормушке. В редакцию «Аргументы Недели» (АН) обратился В. В. Куличихин, доктор технических наук, академик Академии Промышленной Экологии РФ, член-корреспондент Академии Военных Наук Минобороны РФ, с рассказом о том, что отдельные сотрудники НИУ «МЭИ» в своих отчётах и статьях вводят научное сообщество в заблуждение. Камнем преткновения стали сомнительные расчёты повышения термодинамической и технико-экономической эффективности энергоустановок.

Серьёзные вопросы у В. В. Куличихина вызвали публикации ряда учёных (в частности, сотрудников «МЭИ» А. Д. Трухня, В. С. Агабабова) о том, что встраивание в тепловую схему на ТЭЦ детандер-генераторных агрегатов (ДГА) позволит повысить их КПД. Если объяснить принцип работы электростанции, то он таков: на станцию приходит газ под давлением около 10 ат, затем давление его снижается в дроссельном устройстве перед горелками энергетического котла 1,5 ат. В котле образуется пар, который идёт в паровую турбину. Турбина вращает генератор, который вырабатывает электрический ток. При такой схеме подачи природного газа в котёл его теплосодержание (энтальпия) практически не изменяется. При использовании ДГА давление природного газа уменьшается с 10 ат на входе в ДТА до 1,5 ат на выходе из него. Это позволяет выработать дополнительное количество электроэнергии. Но в результате расширения природного газа в ДГА его теплосодержание (энтальпия) уменьшается. Восстановление первоначального значения теплосодержания (энтальпии) природного газа в энергетическом котле требует дополнительного сжигания природного газа. В результате повышения экономичности всей ТЭЦ не достигается.

Казалось бы, придумали неэффективный метод. Нужно о нём забыть, как о неудачном опыте. Тем более ДГА в экспериментальном порядке использовались на ТЭЦ-21 и ТЭЦ-23 «Мосэнерго», где экономической выгоды в них не увидели. Однако авторы публикаций о ДГА не только не признают неэффективность своей теории, но и на основе этого продолжают писать научные работы с ошибочными выводами и выпускать учебные пособия. Причина кроется в ошибках расчётов, которые нарушают все законы термодинамики! Об этом вышла не одна статья в журналах ВАК.

Эти же ошибки попадают в учебные пособия, по которым учатся студенты «МЭИ». Так, В. С. Агабатов и А. В. Корягин придумали некую формулу эффективного КПД (хотя в термодинамике используется методика по расчёту относительного электрического КПД). По ней выходило, что эффективность использования ДГА будет близка к 100%. Чуть позже В. С. Агабатов пришёл к выводу (непонятно на чём основанном), что в формуле нужно поменять местами числитель и знаменатель. В итоге в таком случае КПД стал достигать вообще 114%. Удивительно, что до сих пор никто не выдвинул В. С.

Агабабова на Нобелевскую премию, а все ТЭЦ не стали оборудоваться ДГА. Но при расчёте эффективности по «классической» формуле относительного электрического КПД реальные показатели составляли от 59,34% до 50,64% в зависимости от мощности ДГА.

На ошибки в формулах, которые допущены в учебных пособиях, неоднократно указывали ректору «МЭИ» Н. Д. Роголёву. Однако за всё время так и не были внесены исправления. Получается, если формулы Агабабова не врут, то из библиотек нужно срочно изымать все старые пособия, в которых утверждается, что КПД энергоустановок не может превышать 100%.

Продолжение на сайте издания «АН».

Вопрос, а действительно ли В. С. Агабатов и «МЭИ» двигают теплоэнергетику вперёд — остаётся открытым. В. С. Агабатов и А. В. Клименко, в соответствии с соглашением с Минобрнауки № 14.574.21.0017 создали, как они утверждают, уникальные экспериментальные стенды и провели на них уникальные исследования перспективности тригенерационных установок (установок для одновременного производства электроэнергии, теплоты и холода). Обычно учёных хлебом не корми — дай рассказать о своих успехах сообществу. Однако вот уже на протяжении 4-х лет со дня сдачи отчёта никто так и не узнал, что это за уникальные стенды, к каким результатам привело исследование и как на это отреагировал Минобрнауки. Спрашивается, а был ли мальчик? Почему гранты на исследования выделены (порядка 9 млн руб.), а результаты исследований не опубликованы и не обсуждаются?

Что любопытно, человека, который задавал вопросы — В. В. Куличихина, теперь уже бывшего преподавателя кафедры «Промышленные теплоэнергетические системы» — руководство «МЭИ» уволило. Причина странная — якобы кафедра, где он работал, не хочет продлевать с ним трудовой договор. Причём заседание кафедры не проводилось по причине антикоронавирусных мер — тогда все сидели на самоизоляции. Кто же тогда принимал решение? Уж, не за желание ли объявить о научных достижениях гениев термодинамики убрали В. В. Куличихина?

«АН» обращаются в Министерство науки и высшего образования РФ с просьбой разобраться в вопросе и выяснить реальный научный уровень учебных пособий, в которых приводятся ошибочные формулы, а также предоставить на обсуждение текст соглашения между Минобрнауки и НИУ «МЭИ» № 14.574.21.0017, отчёта по соглашению и акта комиссии о выполнении соглашения.

• Признавшийся в растрате энергетик остался депутатом. Бывшей гендиректор убыточного АО «Дальневосточная энергетическая компания» (ДЭК) Виктор Милуш в ближайшее время предстанет перед судом.

Топ-менеджера обвиняют в растрате 700 млн рублей. Свою вину он признал ещё во время след-

ствия и активно сотрудничал с правоохранителями.

Дело о растрате 700 млн в ДЭК тесно связано с другим расследованием, главным фигурантом которого был бывший гендиректор холдинга «РАО ЭС Востока» Иван Благодарь, приговорённый к четырём годам колонии общего режима. Г-н Благодарь признан виновным в подстрекательстве к растрате средств руководства ДЭК. Всего под покровительством Благодаря в ДЭК украли более 266 млн рублей, 30 млн из которых получил сам Благодарь.

По версии следствия, в 2009–2016 годах, когда компанию возглавлял Виктор Милуш, деньги выводились при помощи заключения фиктивных договоров на оказание юридических услуг, благотворительных пожертвований и проведение спортивных мероприятий. Предположительно, главным подельником Виктора Милуша в его преступной деятельности была Елена Тюрина, его заместитель по финансовым вопросам.

Интересно заметить, что Виктор Милуш, во время расследования находившийся под стражей, в июле прошлого года был освобождён под залог. Более того, хоть он и потерял пост в ДЭК, но по сей день остаётся депутатом Заксобрания Приморского края.

• **Нефтяные монархии обнищали.** В Кувейте разразился серьёзный финансовый кризис, сообщает агентство Bloomberg. Из-за продолжающегося падения цен на нефть в казне некогда процветающей нефтяной державы практически не осталось средств. Так, уже в ноябре этого года властям может не хватить денег на выплаты работникам государственного сектора.

Примечательно, что ещё в 2016 году Анас аль-Салех, возглавлявший тогда министерство финансов, предупреждал о необходимости «слезать с нефтяной иглы», говоря о том, что только диверсификация экономики поможет Кувейту не скатиться в глубокий кризис.

Заметим, что Кувейт не единственная нефтяная монархия, столкнувшаяся сегодня с трудностями. В Саудовской Аравии сокращают льготы и ужесточают налогообложение, а также пытаются превратить Дубай в мировой логистический и финансовый хаб. Куда более бедные соседи — Бахрейн и Оман — уже начали наращивать долги и искать поддержки у других стран.

• **Маск отложил революцию.** Глава Tesla на мероприятии Battery Day вопреки ожиданиям не представил прорывных технологий. И даже срок появления дешевой модели Tesla остался тем же, что и в 2018 году: «в течение трех лет».

Генеральный директор американской автокомпании Tesla Илон Маск провел 22 сентября мероприятие Battery Day, посвященное новым технологиям в производстве аккумуляторных батарей для электромобилей. Аналитики, инвесторы и фанаты с нетерпением ожидали, что миллиардер объявит о новых технологиях, которые позволят снизить стоимость батарей — самого дорогого компонента электромобилей. Все надежды на быстрое развитие рынка электрического транспорта упираются в относительно невысокую на данный

момент емкость батарей и высокую стоимость их производства.

Однако Маск еще в минувший понедельник написал в своем Twitter, что каких-либо изменений в массовом производстве не стоит ждать ранее 2022 г. В результате акции Tesla в тот же день упали на 7%; к вечеру 23 сентября совокупное падение составило уже 13% и рыночная капитализация компании снизилась на \$60 млрд.

Вместо ожидавшихся заявлений о «миллионмильной батарее» (батареи с гарантией на миллион миль или 10 лет, сейчас Tesla дает гарантию до 240 000 миль и до восьми лет) и конкретных цифр сокращения расходов на батареи Маск дал расплывчатые обещания о снижении стоимости производства аккумуляторов вдвое в ближайшие несколько лет и появлении дешевой модели Tesla стоимостью \$25 000 «в течение трех лет». Примечательно, что в августе 2018 г. миллиардер уже выступал с точно таким же обещанием.

Не новым было и заявление главы Tesla о том, что компания собирается самостоятельно производить ячейки для батарей. В настоящее время их поставляют для Tesla японская Panasonic, китайская CATL и южнокорейская LG Chem. И хотя точный срок начала собственного производства неизвестен — по словам Маска, производство будет налажено опять же «в течение трех лет», — акции каждого из поставщиков упали более чем на 4% после его заявления. Информация об использовании меньшего количества кобальта в катодах и большего количества кремния в анодах — тоже не новость, а тенденция, которой уже следует большинство производителей электромобилей. «Ничто из того, что Маск рассказал про батареи, не является решенным вопросом, — заявил агентству Reuters аналитик фирмы Roth Capital Partners Крейг Ирвин. — Ничего существенного». Некоторые эксперты выразились еще более критично: «Скорее фантазии, чем реальные новости», — написал в своем Twitter управляющий директор аналитической фирмы Benchmark Саймон Мурес.

Когда-нибудь, по заверению Маска, Tesla выйдет на объем производства 20 млн электромобилей в год. Видимо, миллиардер устал от постоянного сравнения его компании с мировым лидером по объему производства легковых автомобилей, немецкой компанией Volkswagen: из-за рекордного роста акций Tesla в этом году (примерно 500%) часто упоминается, что, хотя ее рыночная капитализация в 5 раз превышает стоимость VW, производит она почти в 30 раз меньше (в 2019 г. VW продал немногим менее 11 млн автомобилей, а Tesla — немногим менее 370 000). Пока же Маск не выполнил свои предыдущие обещания по объему производства Tesla ни на 2018 г. (500 000 автомобилей), ни на 2020 г. (1 млн автомобилей).

А пока мир ждет появления дешевой модели Tesla, Маск во время мероприятия Battery Day немного вышел за рамки аккумуляторной тематики и представил модификацию Tesla Model S — Tesla Model S Plaid. Электромобиль оснащен тремя двигателями суммарной

мощностью 1100 л. с., что делает его самым быстрым серийным электрическим автомобилем в мире. Новинка разгоняется до 100 км/ч менее чем за 2 с, а четверть мили (402 м) пролетает за 9 с и по обоим показателям превосходит главного конкурента — представленный недавно электрический седан Lucid Air. Запас хода составит около 850 км. По информации на сайте компании, новинка поступит в продажу в США в 2021 г. по цене от \$140 000.

Мероприятие Battery Day состоялось сразу же после ежегодного собрания акционеров Tesla, на котором Маск сообщил, что прогнозирует рост объема продаж в 2020 г. в 30–40%. В прошлом году продажи Tesla выросли на 50%, но даже такими темпами до 20 млн автомобилей в год далеко.

• **GE сгружает уголь.** General Electric отказывается от строительства угольных теплоэлектростанций в пользу возобновляемых источников энергии.

General Electric (GE) решила отказаться от строительства угольных теплоэлектростанций (ТЭС) и выпуска оборудования для них, сообщила американская корпорация 21 сентября. При этом в компании добавили, что продолжают обслуживать уже действующие угольные электростанции.

В прошлом году GE уже заявляла о постепенной переориентации на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и даже инвестировала \$400 млн в строительство мощнейшей в мире 260-метровой ветряной установки Haliade-X, которая сможет обеспечить электричеством 16 000 домов в Европе. Совет по охране природных ресурсов (NRDC) назвал решение GE важным и давно ожидаемым шагом. «Выход GE из бизнеса по строительству угольных электростанций после лидерства в этой области на протяжении десятков лет — это признание того, что рост энергетического сектора больше не будет происходить за счет угля», — прокомментировала агентству Reuters решение компании финансовый аналитик Института энергетической экономики и финансового анализа (IEEFA) Кэти Хиппл.

Руководство компании (которое менялось дважды за пять лет) явно недооценило скорость мирового перехода на ВИЭ, отмечает Forbes. Издание напоминает, что всего пять лет назад GE провела крупнейшую в своей истории сделку по поглощению энергетического подразделения французской группы Alstom за \$10,6 млрд (активы включали предприятия по выпуску оборудования для выработки и передачи электроэнергии). Но вместе с мощностями по выпуску оборудования для ветроэлектростанций к компании перешли и активы по производству турбин для угольных ТЭС, что вызвало новую волну критики со стороны зеленых. В 2015 г. также началась разработка Парижского соглашения по климату, в рамках которого 189 стран обязались сократить выбросы парниковых газов до нуля к 2050 г., — наращивание угольного бизнеса GE не соответствовало этой цели.

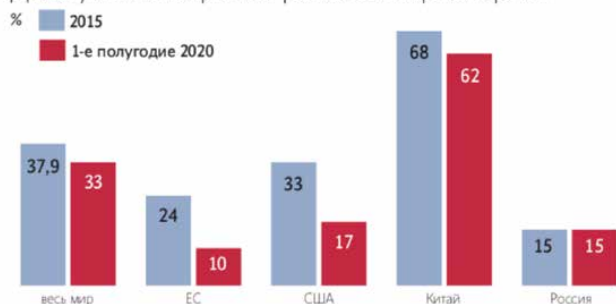
С 2015 г., согласно отчету британского аналитического центра Ember, доля угля на мировом рынке электро-

энергии сократилась с 37,9 до 33% — это самое значительное снижение за последние 30 лет. При этом объем мирового производства энергии с помощью солнца и ветра за тот же период удвоился и теперь составляет 9,8% (столько же приходится на долю АЭС). В первом полугодии 2020 г. объем произведенной с помощью угольных ТЭС энергии упал на рекордные 8,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Доля солнце- и ветроэнергетики за этот же период выросла на 14%. В основном это произошло за счет европейских стран, где за январь — июнь 2020 г. впервые в истории их доля превысила долю ископаемого топлива (угля и природного газа): 40% против 34%. Остальные 26% генерации обеспечили АЭС.

В США за первое полугодие 2020 г. доля угольной энергетики снизилась на 31%. При этом если в Европе уголь замещается ВИЭ, то в США его заменяет газ. Самым крупным угольным регионом мира остается сегодня Китай: на него приходится 54% всей угольной генерации электричества. Более того, Китай инвестирует в угольную энергетику по всему миру. По данным IEEFA, в 2019 г. КНР вложила \$36 млрд в строительство угольных электростанций в 23 странах. Несмотря на это, Китай все же следует мировому тренду декарбонизации. Как отмечает директор Фонда энергетического развития Сергей Пикин, уже сегодня количество вырабатываемой с помощью ВИЭ энергии в этой стране превышает все виды генерации в России (на начало 2020 г. мощность всех электростанций в РФ составляла 246,3 ГВт. — «Ведомости»). «Повсеместный отказ от угля обусловлен ожиданиями введения углеродных налогов в ЕС», — отметил он. Эксперт прогнозирует, что к середине века большинство ключевых экономик мира полностью откажутся от использования углеводородного сырья (угля, нефти, газа) либо оно будет занимать минимальную долю в энергобалансе.

На территории США и Евросоюза за последние 5–7 лет не построено ни одной угольной ТЭС, добавляет старший директор АКРА Максим Худалов. По его словам, закрытие сегмента по производству оборудования для угольных станций GE — это, с одной стороны, признание факта, что новых заказов нет и сегмент не работает. С другой — решая рядовую бизнес-задачу, американская корпорация сделала эффектный PR-ход, продемонстрировав приверженность идее отказа от угольной генерации, отмечает он. «Отказ от ископаемого топлива, в первую очередь угля, — действительно очень модная сейчас тема среди инвесторов. Но говорить о смерти угольной энергетики пока рано, она не будет развиваться в ближайшее время только на Западе», — подчеркивает Худалов. При этом Россию можно назвать пионером в этом процессе: еще в 1980-х гг. в центральной части СССР начался перевод части электростанций с угля на газ. Поэтому доля угля в генерации у нас сравнительно небольшая — около 15%, доля атомной электроэнергетики составляет 18%, гидроэнергетики — около 20%, доля электричества, произведенного с помощью газа, — порядка 50%, добавляет Худалов.

Доля угля на мировом рынке электроэнергии



• **Последний банк русского капитализма.** В сентябре 1917 года, буквально за месяц до падения, Временное правительство выдало разрешение «на открытие действий» Русско-Бухарскому банку. Едва ли в тот момент кто-либо догадывался, что эта кредитная организация станет последним коммерческим банком, учрежденным в бывшей Российской империи до социалистической революции.

Впрочем, Русско-Бухарский банк даже без этого колоритного факта мог считаться весьма необычным. Создавался он на территории Бухарского эмирата — своеобразной автономии, существовавшей в царской России после покорения Средней Азии. Эмират располагался на землях современного Узбекистана, Таджикистана и Туркмении. Его глава — в 1917-м им был Сеид Алим-хан, потомок возникшей еще в XVIII веке династии, — полностью подчинялся Российской империи в сфере внешней политики, но внутри эмирата правил как абсолютный монарх, даже скорее как типичный восточный деспот.

Эмир имел все атрибуты суверенной власти, вплоть до собственной армии. Однако экономика Бухары была плотно связана с северной метрополией — к началу XX века доходы все еще средневекового эмирата обеспечивал среднеазиатский хлопок, критически важный для российского рынка.

С началом Первой мировой войны хлопок, без которого невозможно производство не только самых массовых тканей, но и артиллерийского пороха, стал еще более прибыльным бизнесом. И в ноябре 1916-го Бухарский эмират заключил беспрецедентный договор с группой российских капиталистов. Мирза Насрулла Бий Кушбеги, визирь эмира и глава правительства эмирата, предоставил Торгово-промышленному товариществу «Иван Стахеев и Ко» исключительные права «в пределах Бухарских владений возводить на местах по своему выбору всякого рода заводы и фабрики, заниматься всякого рода строительством, производить всякого рода торговли». Товарищество же обязалось инвестировать в эмират не менее 5 млн руб. и «заниматься устройством в стране хлопчатобумажных, шерстяных, кожевенных производств, мельниц, фабрик и заводов».

Фирма «Иван Стахеев и Ко» к тому времени была весьма крупным игроком на российском рынке. Свою родословную она вела от купца Стахеева, разбогатевшего на торговле поволжским хлебом еще в XIX веке.

Накануне Первой мировой войны наследники Стахеева не только торговали зерном по всей империи, от Челябинска до Хельсинки, но и владели всем циклом производства — от обширных сельхозугодий до грузовых пароходов и хлебозаводов. Помимо зерна наследники Стахеева в партнерстве со знаменитыми Нобелями занимались нефтью. Также они владели рядом фабричных производств на паях со столь же знаменитыми промышленниками Путиловыми.

Возникшее в годы Первой мировой Торгово-промышленное товарищество «Иван Стахеев и Ко» стало именно объединением капиталов Стахеевых и Путиловых. Хлопок Бухары показался им весьма перспективным направлением совместных инвестиций.

Любопытно, что МИД Российской империи выступил против договора коммерсантов с эмиром, ведь фирма «Иван Стахеев и Ко» становилась фактическим монополистом в Бухаре. Однако лоббистские возможности Стахеевых и Путиловых оказались сильнее МИД — правительство Российской империи утвердило договор в феврале 1917 года, буквально за несколько дней до падения монархии.

В отличие от своего российского коллеги, монарх Бухары Сеид Алим-хан в том году на троне усидел.

И пока в России бушевали политические страсти, фирма «Иван Стахеев и Ко» пыталась осваивать среднеазиатский рынок. Одним из инструментов освоения стал Русско-Бухарский банк. Его планировалось учредить в столице эмирата совместно с двумя крупнейшими кредитными организациями страны — Русским торгово-промышленным и Русско-Азиатским банками.

4 сентября 1917 года Министерство финансов уже не Российской империи, а Российской республики утвердило устав нового банка. Его капитал составил 5 млн руб., четверть суммы внесли в том же сентябре. С октября банк получил право начать операции, но по известным причинам к ним так и не приступил.

• **ОПЕК нефть не сдает.** Нефть сохранит ведущие позиции в мировом энергобалансе еще как минимум 25 лет, уверены в ОПЕК. Отраслевые аналитики, напротив, делают ставку на возобновляемые источники энергии.

Нефть останется доминирующим источником энергии в мире вплоть до 2045 г., сохранив свою долю в мировом энергобалансе на уровне около 30%. Об этом говорится в ежегодном обзоре ОПЕК World Oil Outlook 2020, опубликованном 8 октября. В целом на ископаемые виды топлива — нефть, газ и уголь — совокупно придется 72,5% мирового энергобаланса, следует из доклада организации.

В целом, как ожидает ОПЕК, спрос на первичные источники энергии — нефть, газ, уголь, АЭС и возобновляемые источники — вырастет с 289,1 млн барр. нефтяного эквивалента (н. э.) в сутки в 2019 г. до 361,3 млн в 2045 г. При этом нефть останется топливом с наибольшей долей в энергобалансе, хотя она и сократится с 31,5% в 2019 г. до 27,5% в 2045 г., а доля

газа за тот же период возрастет с 23,1 до 25,3%. В абсолютном выражении спрос на нефть может вырасти за тот же период с 91 млн до 99,5 млн барр. н. э./сутки, а спрос на газ — с 66,9 млн до 91,2 млн барр. н. э. в сутки. В то же время в ОПЕК прогнозируют сокращение доли угля с 26,7% в 2019 г. до 19,7% в 2045 г. Остальные 27,5% в энергобалансе займут атомная генерация, а также гидростанции и другие возобновляемые источники энергии (ВИЭ). А самые быстрые темпы роста среди всех источников энергии продемонстрируют солнечная, ветряная и геотермальная энергия — суммарно на 6,6% в год.

Таким образом, в долгосрочной перспективе ОПЕК продолжает придерживаться консервативных взглядов на будущее энергетики. В прошлогоднем докладе организация прогнозировала, что в 2040 г. доля газа в мировом энергобалансе будет составлять 25,2% (90,3 млн из 357,5 млн барр. н. э./сутки), а доля нефти — 28,2% (при росте в абсолютном выражении до 100,7 млн барр./сутки). В новом докладе ОПЕК расширила горизонт прогнозирования еще на пять лет, однако взгляд на перспективы глобального энергобаланса существенно не изменился.

Анализируя эти прогнозы, нужно делать поправку на то, что они представлены ОПЕК — организацией, деятельность которой связана именно с нефтью, говорит директор по исследованиям Yugon Consulting Мария Белова. В базовых сценариях большинства существующих сегодня прогнозов (от Международного энергетического агентства, IEA, и Мирового энергетического совета, WEC) предполагается, что нефть будет основным источником энергии до 2035 г., тогда как ОПЕК дает прогноз до 2045 г., добавила она. Белова отмечает, что изменение структуры глобального топливно-энергетического баланса происходит медленно: 25 лет назад доля нефти составляла 39% против текущих 33%, а газа — 21% против 24%. Прежде всего это связано с инвестиционными циклами и неэластичностью спроса на углеводороды на коротком временном промежутке, объясняет эксперт. «Но BP прогнозирует, что в следующие 30 лет доля возобновляемых источников будет расти темпами, которые не были свойственны ни одному энергоресурсу с 1900 г.», — добавляет Белова.

В последние 10 лет промышленные компании ищут альтернативу нефти, и эти попытки оказываются удачными. Например, электротранспорт в его различных формах — от электросамокатов до электромобилей — отвоевывает долю на рынке, говорит доцент кафедры экономической теории РЭУ им. Г. В. Плеханова Олег Чередниченко. Это влияет на расстановку сил в глобальном энергобалансе. Но до 2045 г. кардинальных изменений ждать не стоит, полагает он.

Основная проблема развития возобновляемых источников заключалась в стоимости технологий, но она постепенно снижается, отмечает директор практики оказания консультационных услуг компаниям энергетической отрасли PwC в России Дмитрий Стапран. По его словам, с 2010 по 2019 г. стоимость создания

ветряных электростанций снизилась на 30–40%, а солнечных — примерно на 80%. Другая проблема — нестабильность выработки электроэнергии, говорит аналитик. По его словам, ее можно решить за счет накопителей электроэнергии, стоимость которых также падает с каждым годом. Стапран отмечает, что «зеленая энергетика не выделяет парниковых газов и в этом смысле ее вклад в замедление глобального потепления сложно переоценить, хотя в цепочке создания стоимости есть кремний, алюминий и т. д. (которые также оказывают негативное влияние на окружающую среду)». Так или иначе, возобновляемые источники уже занимают до четверти в энергобалансах в Германии, Португалии, Испании, Великобритании и эта доля будет расти, уверен Стапран.

• Сбалансированное развитие.

— Целью Энергетической стратегии является сбалансированная модель развития, отвечающая трендам в развитии территорий и формирования технологического лидерства отрасли на мировом рынке, рассказал заместитель министра энергетики Российской Федерации Евгений Грабчак в ходе сессии «Будущее энергетики».

Замглавы Минэнерго отметил, что территория России в плане развития Энергетической стратегии до 2035 года разделяется на две зоны: зону экономической активности с высокой плотностью населения (Европа, Южный и центральный Урал, Южная Сибирь, Хабаровский край) и зону перспективного освоения с низкой плотностью населения, но перспективами в плане добычи природных ресурсов и новых проектов. К этой территории относятся Арктическое побережье вдоль Северного морского пути, Северный Урал и Восточная Сибирь.

Евгений Грабчак пояснил, что мероприятия в рамках стратегии на территориях перспективного освоения осуществляются в уникальных климатических и экономических условиях, что дает компаниям отрасли возможность сформировать уникальные технологические и производственные компетенции, которые будут способствовать повышению их конкурентоспособности на мировых рынках. Основной тренд в развитии территорий экономической активности — это формирование крупных агломераций с высокой плотностью населения и повышенными требованиями к доступной мощности.

• ПС 500 кВ без круглосуточного дежурства.

Проект дистанционного управления, реализованный «Россети ФСК ЕЭС» (ПАО «ФСК ЕЭС») и Системным оператором (АО «СО ЕЭС») на подстанции 500 кВ «Преображенская», позволил перевести энергообъект на работу без круглосуточного дежурства оперативного персонала.

Такая схема обслуживания подстанции сверхвысокого класса напряжения 500 кВ применяется впервые в России.

Подстанция мощностью 501 МВА введена в эксплуа-

тацию в июле 2019 года. Это энергообъект нового поколения, оснащенный современным оборудованием, средствами автоматизации и цифровой связью. Осенью 2019 года «Преображенская» стала первым питающим центром магистральных электросетей Урала, где реализовано дистанционное управление.

Внедрение технологии позволило повысить надежность работы и качество управления электроэнергетическим режимом Оренбургской энергосистемы за счет сокращения времени производства переключений (в 5–10 раз), минимизации риска ошибочных действий сотрудников, увеличения скорости ликвидации технологических нарушений.

В начале 2020 года по итогам успешной эксплуатации системы дистанционного управления было принято решение об изменении вида оперативного обслуживания подстанции. Работа проводилась по согласованному с Системным оператором плану-графику, включавшему в себя ряд организационно-технических и противоаварийных мероприятий.

Подстанция 500 кВ «Преображенская» обеспечивает надежность электроснабжения предприятий АО «Оренбургнефть» (входит в НК «Роснефть»), участвует в перетоках мощности между энергосистемами Урала и Волги.

• **Началось строительство нового энергоблока Заинской ГРЭС.** Заинская ГРЭС в соответствии с распоряжением Правительства РФ вошла в перечень генерирующих объектов, мощность которых поставляется по договорам купли-продажи (поставки) мощности модернизированных генерирующих объектов (КОММОД). Это крупнейшая тепловая электростанция Татарстана, входящая в состав АО «Татэнерго».

Проект модернизации Заинской ГРЭС предусматривает вывод из эксплуатации устаревших паровых турбин совокупной мощностью 804,9 МВт, имеющих удельный расход топлива 350 г/кВт·ч, и сооружение современного парогазового энергоблока мощностью 850 МВт производства General Electric с удельным расходом топлива менее 200 г/кВт·ч. В проекте используются сверхмощные газовые турбины с высокой эффективностью парогазового цикла. Коэффициент полезного действия ПГУ Заинской ГРЭС должен составить рекордные для России 64,6%, что позволит от-

нести новую ПГУ к числу самых эффективных в мире. Ввод в работу запланирован на 1 января 2025 года.

В приветственном слове глава Системного оператора Борис Аюев отметил, что в электроэнергетическом комплексе Республики Татарстан используются самые передовые из имеющихся в стране технологий. Среди таких проектов он выделил внедрение на подстанциях цифровых технологий дистанционного управления оборудованием, ввод в работу нового высокоэффективного современного генерирующего оборудования, участие ПАО «КАМАЗ» в пилотном проекте по агрегации управления спросом потребителей розничного рынка электроэнергии.

Строительство новой высокоэффективной ПГУ на Заинской ГРЭС — продолжение всей этой важной работы по повышению эффективности российской электроэнергетики, которая ведется слаженной командой энергетиков Татарстана и руководством республики, подчеркнул председатель правления АО «СО ЕЭС».

• **Электропотребление в ОЗП может вырасти на 1,6%.** Минэнерго ожидает роста потребления электричества в осенне-зимний период на 1,6% в годовом выражении.

Об этом сказал министр энергетики Александр Новак 9 сентября на совещании президента России Владимира Путина с членами правительства.

— Несмотря на снижение потребления электроэнергии с начала этого года на 2,3%, мы ожидаем, что во время прохождения осенне-зимнего периода увеличение потребления составит по сравнению с прошлым годом 1,6%, — сказал глава Минэнерго в эфире телеканала «Россия 24». По его словам, более 90% объектов электроэнергетики готовы к прохождению осенне-зимнего периода.

Глава Минэнерго отметил регионы с наиболее эффективной подготовкой к ОЗП — ими стали Татарстан, Коми, Краснодарский и Пермский края, Калужская, Ленинградская и Ростовская области. Также министерством утвержден перечень энергосистем, энергорайонов, характеризующихся высокими рисками нарушения энергоснабжения. Ранее в России таких регионов было восемь, на 2020–2021 годы их осталось всего два — это Республика Дагестан и отдельные энергорайоны Иркутской области, отметил министр.

