



ЛУКОЙЛ

# ЭНЕРГОВЕКТОР

№ 1

КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА ОРГАНИЗАЦИЙ БИЗНЕС-СЕКТОРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКА» ОАО «ЛУКОЙЛ»

ЯНВАРЬ 2014

Зелёные  
энергоростки

4

Даёшь  
когенерацию!

6

Международные  
проекты

9

Как сберечь  
биоресурсы

11



## Кто спорту помогает

Спортивному клубу «ЛУКОЙЛ» исполнилось 15 лет. 4 декабря 2013 г. в центральном офисе компании в Москве состоялся торжественный приём. В нём приняли участие министр спор-



та РФ Виталий Мутко и губернатор Астраханской области Александр Жилкин. Среди почётных гостей также были президент Федерации лыжных гонок России Елена Вяльбе, вице-президент Российского футбольного союза Никита Симонян, вице-президент Олимпийского комитета России Владимир Лугин и другие спортивные деятели.

Виталий Мутко наградил Вагита Алекперова почётным знаком «За заслуги в развитии физической культуры и спорта», а Александр Жилкин – орденом «За заслуги перед Астраханской областью». Президенту ОАО «ЛУКОЙЛ» также вручили олимпийский факел.

«Создание нашего спортивного клуба позволило компании перейти от разовых спонсорских акций к системной работе по поддержке профессиональных спортивных команд, детско-юношеского спорта, строительству различных спортивных сооружений в регионах присутствия "ЛУКОЙЛа"», – сказал Вагит Алекперов.

А Виталий Мутко отметил, что многолетняя активная деятельность «ЛУКОЙЛа» по развитию отечественной физкультуры и спорта дают наглядный пример социально ориентированного бизнеса.

## С любовью и заботой

В Красноармейском районе Волгограда, на территории социально-реабилитацион-

ного центра для несовершеннолетних «Подросток», состоялось торжественное открытие многофункционального детского городка, построенного Волгоградским региональным управлением ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ».

Новая игровая площадка, отвечающая строгим требованиям безопасности, рассчитана на детей разного возраста. Для малышей установлены качели-балансир, горки и песочница, а для ребят постарше – игровой городок с элементами спортивных тренажёров.

«Много лет мы активно опекаем воспитанников социально-реабилитационного центра "Подросток", – подчеркнул заместитель начальника управления по общим вопросам Алексей Лизунов. – Живущие здесь ребята теперь имеют возможность играть на красивой и безопасной площадке. Добрые дела делать приятно!»

Отметив многолетнее сотрудничество Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» с социально-реабилитационным центром «Подросток», его директор вручил благодарственное письмо начальнику управления Игорю Бритвину.

## Представитель президента



25 ноября 2013 г. в Волгограде прошло производство совместного со-здания с участием первого вице-президента ОАО «ЛУКОЙЛ» Владимира Некрасова, вице-президента по управлению персоналом и организационному развитию

ОАО «ЛУКОЙЛ» Анатолия Москаленко и генеральных директоров предприятий Группы «ЛУКОЙЛ» в Южном федеральном округе. В ходе совещания была объявлена новая должность Семёна Глозмана (на фото) – представитель президента ОАО «ЛУКОЙЛ» в 11 субъектах РФ по Поволжью и Южному федеральному округу (в Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Курской, Орлов-

ской, Пензенской, Ростовской, Саратовской, Тамбовской областях и Республике Калмыкия).

Кроме этого, в качестве нового генерального директора ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефтепродукт» взамен С. Глозмана собравшимся был представлен Алексей Махнев, ранее занимавший пост заместителя генерального директора в ООО «ЛУКОЙЛ-Центрнефтепродукт».

## Четверть века под нагрузкой

Энергетики Волжской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» в конце ноября 2013 г. отметили 25-летие с момента пуска первого энергоблока. Четверть века назад по окончании монтажа котлоагрегата БКЗ-420 и турбоагрегата ПТ-80 на ТЭЦ-2 был введён в эксплуатацию энергетический блок № 1 мощностью 80 МВт. С тех пор станция бесперебойно обеспечивает волжан тепловой энергией и горячей водой.

Сегодня на станции особое внимание уделяется освоению новых технологий и повышению эффективности работы оборудования.



Так, за последние годы заменена тепловая изоляция на трубопроводах теплосети с применением новых прогрессивных материалов, смонтированы светодиодные и люминесцентные энергосберегающие осветительные приборы, внедрена система частотного регулирования насосов газоохладителей, проведена глубокая модернизация одного из генерирующих турбоагрегатов с внедрением систем регулирования и защиты. Названное – лишь часть большого инвестиционного проекта, рассчитанного на ближайшие пять лет и направленного на снижение затрат при производстве энергии, повышение эффективности технологических процессов и экологической безопасности.

«Поздравляю волжан с 25-летием Волжской ТЭЦ-2. Главная ценность региональной теплоэнергетики – высокопрофессиональные кадры. На Волжской ТЭЦ-2 работает сплоченный, квалифицированный персонал», – отме-

тил генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Игорь Стефаненко.

## Лучше деньги, чем долги

В ОАО «Волгоградэнерго» изменился состав акционеров. ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГО-СЕРВИС» вышло из капитала сбытовой компании, продав блокирующий пакет её акций (29,528%) крупнейшему в стране производителю химической продукции – ОАО «Каустик» (входит в Группу «Никхим»).

В долгосрочной аренде у химического предприятия находится Волгоградская ТЭЦ-3 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго», производящая тепловую и электрическую энергию. Этой энергии «Каустик» хватает не только на обеспечение собственных нужд, но и на продажу. Судя по всему, химический гигант при реализации энергии потребителям хотел бы использовать выгоды от контроля над энергосбытовой компанией.

Как сообщила газета «КоммерсантЪ», в НП «Совет рынка» неоднократно рассматривался вопрос о лишении «Волгоградэнерго» статуса гарантирующего поставщика из-за огромных безнадежных долгов. Однако ввиду того, что значительная доля долгов обусловлена многолетними неплатежами Волгоградского ОАО «Химпром», компании пока удаётся сохранить этот статус.

## Для удобства волжан

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК» в Волжском предоставил жителям города возможность оплаты услуг отопления и горячего водоснабжения без комиссии.

Чтобы снизить риски накопления задолженности перед ресурсоснабжающей организацией, прошедшей осенью в городе были введены отдельные платёжки за отопление и горячую воду. Однако у жителей возникли проблемы. При попытках оплатить эти услуги в привычных пунктах приёма платежей выяснилось, что помимо основной суммы берутся проценты за



перечисление. В теплоэнергетической компании оперативно приняли меры для решения проблемы. Вскоре без комиссионного сбора заработали два расчётных центра – сначала в ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК», чуть позже – в «Мособлбанке».

«Мы – социально ориентированная компания и осознаём всю сложность данной ситуации, особенно для пенсионеров и малоимущих. На сегодня в тариф за горячую воду и тепловую энергию для потребителей ООО "ЛУКОЙЛ-ТТК" банковская комиссия не заложена. Чтобы волжане не переплачивали, мы открыли собственный расчётный центр и заключили договор с "Мособлбанком", который принимает платежи без комиссии. С декабря волжане также пользуются привилегиями для них услугами "Почты России", где за перевод средств берут фиксированную сумму – 20 руб., вне зависимости от стоимости нашей услуги», – объяснил директор филиала Юрий Чубко.

## Координация по кадрам

В начале декабря в центральном офисе «ЛУКОЙЛа» в Москве прошло двухдневное Совещание с руководителями служб по управлению персоналом организаций Группы «ЛУКОЙЛ». В рамках совещания состоялся отдельный «круглый стол» для энергетиков, в котором принял участие вице-президент ОАО «ЛУКОЙЛ» по энергетике Денис Долгов. После отчётных выступлений руководителей кадровых служб прошло общее совещание, где произошёл обмен мнениями и опытом по проблемным вопросам. Обсуждались такие проблемы, как организация преемственности персонала, обеспечение персоналом вновь вводимых и реконструируемых объектов, воспитание лидеров. Вице-президент по управлению персоналом и организационному развитию ОАО «ЛУКОЙЛ» Анатолий Москаленко обозначил ориентиры развития кадровой работы и поставил задачи на будущее.

Большой интерес энергетиков вызвали отчёты коллег, стажировавшихся в финском концерне «Фортум». Главный итог совещания – выработаны механизмы для улучшения экономических показателей дочерних предприятий «ЛУКОЙЛа» через совершенствование работы с персоналом.

Большой интерес энергетиков вызвали отчёты коллег, стажировавшихся в финском концерне «Фортум». Главный итог совещания – выработаны механизмы для улучшения экономических показателей дочерних предприятий «ЛУКОЙЛа» через совершенствование работы с персоналом.

Программа второго дня конференции включала посещение энергетических объектов и энергоэффективной АЭС в Москве и Подмосковье. Для руководителей генерирующих компаний был организован семинар по процессному управлению в энергетическом бизнесе и применению информационных систем на энергообъектах Fortum.

## Дух спортивный и корпоративный

В ноябре 2013 г. в ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» прошла серия спортивных соревнований в рамках традиционной ежегодной спартакиады. Сотрудники подразделений компании мерялись силами в турнире по мини-футболу и командных эстафетах.

Состязания, призванные поднять командный дух и укрепить не только рабочие, но и че-

лей энергетических служб организаций Группы «ЛУКОЙЛ», в которой от бизнес-сектора «Электроэнергетика» участвовали главные инженеры генерирующих компаний и руководители региональных управлений и сервисных центров энергосетевых предприятий. Остальные бизнес-секторы были представлены главными энергетиками организаций.

В первый день главный акцент на конференции был сделан на обмене опытом по итогам выполнения проектов по строительству производственных мощностей, внедрению систем автоматизации и распределённой генерации, реализации программ энергосбережения и строительства объектов возобновляемой энергетики. Большой интерес у аудитории вызвал доклад главного энергетика ТПП «РИТЭК-Са-



мара-Нафта» А. Ващенко – он рассказал об энергетическом хозяйстве предприятия, которое ведёт добычу нефти и газа в Самарской и Ульяновской областях и совсем недавно вошло в состав Группы «ЛУКОЙЛ». Зарубежным опытом мониторинга производительности и диагностики параметров генерирующего оборудования поделился представитель финской компании Fortum Кари Лахти.

Программа второго дня конференции включала посещение энергетических объектов и энергоэффективной АЭС в Москве и Подмосковье. Для руководителей генерирующих компаний был организован семинар по процессному управлению в энергетическом бизнесе и применению информационных систем на энергообъектах Fortum.

В ноябре 2013 г. в ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» прошла серия спортивных соревнований в рамках традиционной ежегодной спартакиады. Сотрудники подразделений компании мерялись силами в турнире по мини-футболу и командных эстафетах.

Состязания, призванные поднять командный дух и укрепить не только рабочие, но и че-



ловеческие отношения в коллективах, уже стали традиционными. Как отметил генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» Алексей Самодуров, это одна из тех хороших традиций, которыми можно гордиться в каждой компании. «Людей сплачивает не только работа, но и командный дух», – сказал А. Самодуров. – Надеюсь, вы его ощущаете. А здоровая конкуренция, соревновательность также становятся условиями поступательного развития, двигателями прогресса. Я думаю, в конечном итоге это принесёт пользу и в работе».

Буквально с первых же игр определился фаворит турнира – команда Волгодонской ТЭЦ-2, на втором месте по итогам спартакиады – команда аппарата управления акционерного общества, уступившая буквально один гол в серии послематчевых пенальти. Кстати, нынешняя команда-победительница всего за год выросла наголову: по итогам прошлой спартакиады она имела последнее место.

А вот в эстафетах лучшими стали участники команды «Энергия» подразделения районных ростовских котельных. Второе место и в этом виде заняли сотрудники аппарата управления, которые изначально шли самыми последними, но волевым усилием вырвались вперёд. Если бы у них была ещё пара забегов, то вполне могли бы выйти в лидеры, оправдав своё гордое имя «Непобедимые». Но правила есть правила, и, несмотря на то, что у всех конкурсов была шуточная подоплёка, для участия в них нужны были сила, ловкость, спортивные навыки и умения.

Помимо призов итогами спартакиады для сотрудников ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» стали отличное настроение, праздничная атмосфера, возможность пообщаться с коллегами и надежда на новые спортивные победы.

## Интернет вместо бюрократии

Премьер-министр России Дмитрий Медведев подписал документ, который позволит частным и юридическим лицам подавать заявки

на присоединение к электрическим сетям через Интернет, что поможет сократить сроки подключения потребителей. Новый порядок начнёт действовать с 10 марта 2014 г.

Как отметил вице-премьер правительства Аркадий Дворкович, ежегодно такие заявки подаются более 650 тыс. субъектов. По его словам, в основном это субъекты малого предпринимательства. «Такое решение сократит и время подключения, и издержки, которые с этим связаны. Людям не нужно будет приезжать в сетевые организации, подавать письменные заявки, потом приезжать и получать соответствующие документы. Более того, они смогут отслеживать прохождение заявок через Интернет без каких-либо звонков, дополнительных писем и без общения с сотрудниками сетевых организаций», – сказал А. Дворкович.

## Слишком «умные» сети?

Финский энергетический концерн Fortum продал свой бизнес по передаче и распределению электроэнергии в Финляндии за 2,55 млрд евро консорциуму инвесторов во главе с инвестиционными компаниями First State Investments и Borealis Infrastructure. Завершение сделки по продаже сетей, которые поставляют пользователям 12,6 тераватт-часов электроэнергии в год, ожидается в первом квартале 2014 г. Теперь



в Fortum рассматривают возможности продажи электросетей в Швеции и Норвегии.

«Решение продать электросети Fortum в Финляндии обусловлено стратегической оценкой будущих вариантов развития бизнеса компании в сфере распределения электроэнергии», – отмечается в официальном сообщении концерна. С Финляндией понятно: там регулятор ввёл ограничения на доходы сетевых компаний. Возникает вопрос: почему Fortum более не считает привлекательными сети в других странах, где для адаптации под ВИЭ предстоит внедрить smart-технологии? ☚

# Взрастить «зелёную» энергетику

Международное энергетическое агентство обобщило опыт создания возобновляемой энергетики и прочит ей светлое будущее

**А**льтернативная энергетика, которую публика долго воспринимала как экспериментальные технологии будущего или просто пиар, наращивает объёмы производства и выходит на новый уровень развития. Согласно прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), в 2016 г. возобновляемые источники энергии (ВИЭ) обеспечат вдвое больше энергии, чем атомная энергетика, и даже несколько больше, чем газ. Но для этого потребуются более тонкая настройка государственной политики стимулирования ВИЭ.

О мировых тенденциях в этой сфере и рекомендациях МЭА по формированию эффективной политики в области возобновляемой энергетики рассказал Адам Браун, старший аналитик МЭА, 19 ноября 2013 г. в Москве на конференции «Будущее возобновляемой энергетики в России». Согласно МЭА, рост возобновляемой энергетики в мировом масштабе в ближайшие пять лет будет обеспечиваться в основном за счёт вовлечения новых рынков.

## География роста

Исторически ВИЭ развивались преимущественно в странах-импортёрах энергоносителей с высоким уровнем подушевого ВВП (страны Западной Европы). С одной стороны, постоянный рост стоимости импортируемых энергоносителей и политические мотивы толкали их на поиски альтернативных источников энергии. С другой стороны, эти страны обладали достаточными финансовыми ресурсами для долгосрочных инвестиций в «зелёные» технологии на начальной стадии их развития.

По ходу развития технологий и накопления опыта по их внедрению возобновляемая энергетика стала дешевле и доступнее. Её начали осваивать и более бедные страны-импортёры углеводородного сырья.

Одновременно богатые государства-экспортёры нефти и газа также начинают развивать ВИЭ, стремясь сберечь дорогостоящие углеводороды для экспорта. Например, Саудовская Аравия объявила об амбициозных планах по замене имеющихся электростанций мощностью, сжигающих нефть, на солнечные станции.

Таким образом, Африка, Латинская Америка, Австралия и Океания, а также Азия в бли-

жайшие годы повысят темпы прироста «зелёных» энергоёмкостей. При этом темпы развития отрасли в Европе и США замедлятся.

## Цена эко-энергии

Гидроэнергетика и геотермальные станции некоторых видов уже сегодня могут конкурировать на рынке с традиционными источниками энергии. Всё чаще становятся конкурентоспособными ветровые электростанции (ВЭС) и биоэнергетические установки, особенно те, что используют отходы сельскохозяйственного производства и животноводства.

По данным МЭА, выработка гидроэнергии в последние пять лет прирастала быстрее, чем генерация во всех остальных ВИЭ. Специалисты агентства прогнозируют сохранение динамики развития гидроэнергетики, но считают, что ветровая энергетика в ближай-

электроэнергию. Самый большой прирост мощностей солнечной энергетики в период между 2012 и 2018 гг. ожидается в Италии.

## Четыре корня

Политика по развитию ВИЭ предполагает четыре элемента в своей структуре: ясную стратегию и цели, эффективную систему стимулирования, меры по устранению неэкономических барьеров и меры по интеграции ВИЭ в существующий рынок электроэнергии. Однако расстановка приоритетов между ними и выбор инструментов реализации политики зависят от того, на каком этапе развития находится отрасль в той или иной стране.

МЭА различает три стадии развития возобновляемой энергетики и даёт рекомендации



по наиболее эффективному государственному регулированию отрасли на этих этапах.

## Как привлечь инвестиции

На начальной стадии развития отрасли важно привлечь инвесторов, убедить их принять решение в пользу проектов ВИЭ. В первую очередь на это решение будет влиять наличие стратегии и чётких целевых показателей у органов власти. Например, стратегия «20-20-20», в соответствии с которой Евросоюз взял на себя обязательство обеспечить 20-процентную долю ВИЭ в энергопотреблении стран-членов, в том числе 10% в транспортном секторе, стала одним из решающих факторов роста «зелёной» энергетики в Европе.

Важно устранить экономические барьеры для реализации новых технологий, создать экономические стимулы для первых инвестици-

Очень важно, чтобы инвесторы воспринимали стимулирующие меры как часть стабильной долгосрочной политики. Опыт США, например, показывает: в отсутствие убедительной политической позиции по запуску новых стимулирующих программ как только истекают текущие программы поддержки, сразу же значительно сокращаются инвестиции в ВИЭ.

Большим политическим вызовом в настоящее время становится расширение рынка ВИЭ на как можно большее количество стран.

## Гибкое стимулирование

На втором этапе развития отрасли – когда идёт активная реализация первых проектов и растут объёмы производства электроэнер-

гии – становится важным создать систему предсказуемых и одновременно быстро адаптируемых стимулов. Главный политический вызов в этот период – эффективное управление общими затратами на поддержку отрасли. Необходимо подготовить её переход к открытой конкуренции с традиционной энергетикой, избегая избыточного стимулирования и неэффективного использования бюджетных средств.

Для сохранения инвестиционной привлекательности отрасли на этом этапе важно устранить неэкономические барьеры, с которыми инвесторы начинают сталкиваться при реализации проектов. Среди таких барьеров – бюрократическая волокита, ограничение доступа компаний на рынок, доступа к финансированию, инфраструктурные барьеры, недостаток знаний среди широкой общественности, нехватка квалифицированного персонала, отсутствие общественной поддержки.

## Консолидация

Третья стадия развития отрасли – её консолидация. Опыт работы и управления отраслью в этих условиях пока ещё не накоплен.

Важно создать рынок, который позволял бы достигать долгосрочные политические цели наиболее эффективным способом с точки зрения соотношения затрат и результата. При этом требуется учитывать множество нюансов. Например, сейчас конкурентоспособности ВИЭ мешают недоработки в системе торговли квотами на атмосферные выбросы. В первую очередь это вопросы ценообразования для квот на выбросы CO<sub>2</sub> и того, насколько рыночным должен быть этот механизм.

На третьей стадии проекты обретают такие масштабы, что требуются расширение рынка сбыта и адаптация его инфраструктуры. Остро встаёт проблема интеграции возобновляемой энергетики в имеющуюся энергосистему: как приспособить её к тому, что ВИЭ неравномерно производят энергию (например, учесть прерывистый внутрисуточный график работы солнечных электростанций, плохо предсказуемый потенциал генерации ветровой энергии и т. д.)?

Сегодня многие виды ВИЭ уже не нуждаются в субсидировании, но им нужна долгосрочная государственная политика, обеспечивающая предсказуемый и надёжный рынок. Во всех странах и регионах эта политика должна учитывать конкретные условия и особенности развития отрасли.

Виталия ЦАРИК

**Т**ермин «нефтедоллар» был придуман профессором Джорджтаунского университета (шт. Вашингтон) Ибрагимом Овайссом в 1973 г. Ибрагим Овайсс считал, что этот термин поможет лучше описать ситуацию в странах ОПЕК, которые на продаже сырой нефти могли экономически процветать сами и вкладывать деньги в экономику стран – потребителей нефти. Конечно, главное – это не термин, а стоящий за ним механизм реинвестирования получаемых за экспортный товар средств, который укрепил статус американского доллара как мировой резервной валюты и усилил его роль в международной коммерции. Появился даже термин «нефтедолларовый стандарт», отражающий роль нефти для поддержания силы американского доллара. Однако с тех пор прошло уже 40 лет. Что изменилось?

Но нашему мнению, нефтедолларовый стандарт устаревает прямо на глазах. Во-первых, благодаря «сланцевой революции» Соединённые Штаты Америки в этом году вышли на первое место в мире по добыче углеводородов (нефть плюс природный газ). Более того, Международное энергетическое агентство прочит Штатам полную энергетическую независимость к 2035 году. Если этот прогноз сбудется, у США отпадёт необходимость покупать за рубежом нефть в гигантских количествах. А значит, исчезнет и естественная потребность в нефтедолларах.

Во-вторых, основной в мире «блеститель» нефтедолларового стандарта – Саудовская Аравия – высказывает всё больше беспокойства (хотя пока в мягкой форме): беспорядками в арабском мире, растущим национальным долгом США и их программой «количественного смягчения» (читай: эмиссии долларов). После недавних событий с «шатдауном» американского федерального правительства и поднятием «полотка» (максимально допустимого уровня) американского госдолга на Среднем Восто-

**В 2011 г. бывший учёный НАСА Майкл Риверо предложил ввести новую универсальную валюту lectro, которая имела бы товарное наполнение в виде производимой электроэнергии.**

ке понимают, что накопленные нефтедоллары в форме казначейских бумаг становятся всё менее надёжным средством сохранения нефтяного богатства.

В-третьих, зависимость человечества от нефти объективно снижается. На это указывают и распространение электромобилей, и перевод транспорта на газомоторное топливо, и переоснащение электростанций, прежде работавших на мазуте, с установкой оборудования для сжигания экологически чистого «голубого топлива». Отметим также взрывообразный рост электрогенерации на основе возобновляемых источников энергии и растущую эффективность двигателей внутреннего сгорания, благодаря которой десятки литров бензина нам хватает на всё большее число километров.

Вместе со снижением доли нефти в мировом энергобалансе естественным образом снижается и роль нефтедоллара. Тем

# Базовая валюта

Сохранится ли нефтедоллар в будущем, и что достойно прийти ему на смену?

более что Китай, который недавно вышел на первое место в мире по объёмам импорта «чёрного золота», предпочитает покупать его за юани.

## Энергия денег

В 2011 г. бывший учёный НАСА Майкл Риверо предложил ввести новую универсальную валюту lectro, которая имела бы товарное наполнение в виде производимой электроэнергии. Чтобы объяснить ключевые преимущества такой валюты, отметим, что чисто бумажные (декретные) деньги не являются ценностью сами по себе, а представляют собой обязательства стороны, которая ввела их в обращение законодательным актом (декретом, откуда и термин). Например, австралийский доллар – это обязательство Австралийского государства в лице Резервного банка Австралии, а российский рубль – Российского государства в лице Центрального банка России. Отсюда протекает такое любопытное свойство декретных денег, как невозможность окончательного погашения долгов с их помощью. Например, если вы расплатились в магазине рублями, вы, конечно, магазину больше ничего не должны, но теперь ему «должен» Центральный банк России, который обязался поддерживать покупательную способность рубля.

В результате в декретной денежной системе (в отсутствие товарного наполнения валют) долги никогда не погашаются, а только переходят от одного лица к другому.

ные. Не вдаваясь в подробности, предположим, что валюта lectro помогла бы энергоёмким производственным предприятиям страховать от роста цен на электроэнергию (купил заявки на lectro сегодня, потребил на них электроэнергию завтра). И, поскольку электроэнергия ценится и производится во всех странах, введение lectro удачно легло бы в общее русло глобализации. Вокруг валюты, не имеющей единого эмиссионного центра, хочется надеяться, не возникнет и лишней геополитической напряжённости.

Вы скажете: «Деньги – это дело государственное. Разве частные энергетические компании должны печатать деньги?» Конечно, должны. А чем, собственно, частные генерирующие компании хуже частных коммерческих банков?

И хотя в нашей стране формально деньги печатает (эмитирует) Центральный банк, на деле их создают экспортёры нефти и газа. Потому что Центральный банк России эмитирует рубли только тогда, когда требуется обменять на рубли валютную выручку экспортёров (в частности, нефтяников). Не зря же нефть называют «чёрным золотом»!

## Потребности впереди

Наивный человек, идя в банк за кредитом, считает, что в банке сейфы ломятся от паечек денег, которые он и получит. Это заблуждение. Кредитные деньги рождаются на свет уже после того, как подписан договор о выдаче кредита, – ровно в этот момент на счету клиента появляется означенная сумма. Другими словами, банки эмитируют деньги при подписании кредитного договора.

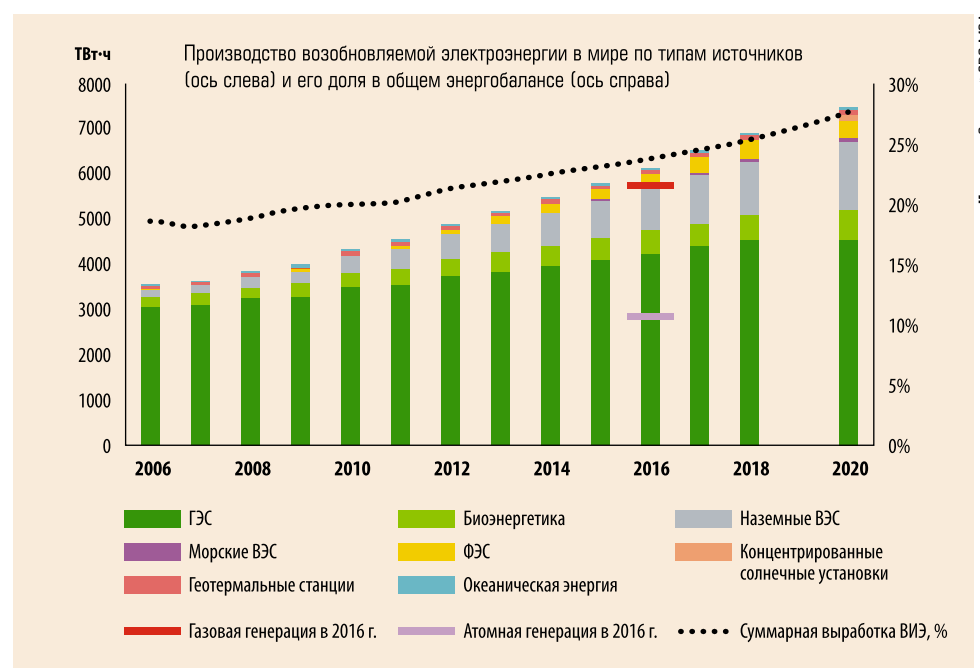
В английском языке существует выражение «толкать струну» (push on the string), которое применяется для указания на физически невозможное действие. Идея в том, что можно тянуть кого-либо за струну или верёвку, но невозможно толкать. Это выражение часто употребляют применительно к банковской сфере, подразумевая, что нельзя навязать клиенту кредит. Банкиры могут выдать ссуду, но не могут заставить клиента её взять, если он того не желает.

В нынешнем мире декретные валюты держатся как на необходимости оплачивать товары и услуги, так и на страстном желании людей обладать различными вещами, путешествовать, пускать пыль в глаза другим... часто на эмоциях. Особенно хорошо работает жадность: многим хочется всего и сразу. И если предложенная Майклом Риверо энергетическая валюта будет направлена на удовлетворение базисных человеческих потребностей (в свете, тепле, качественной пище, передвижении), надеемся, вокруг такой валюты будет меньше страстей и злоупотреблений.

## В русле глобализации

Механизмы введения и обслуживания энергетической валюты возможны различ-

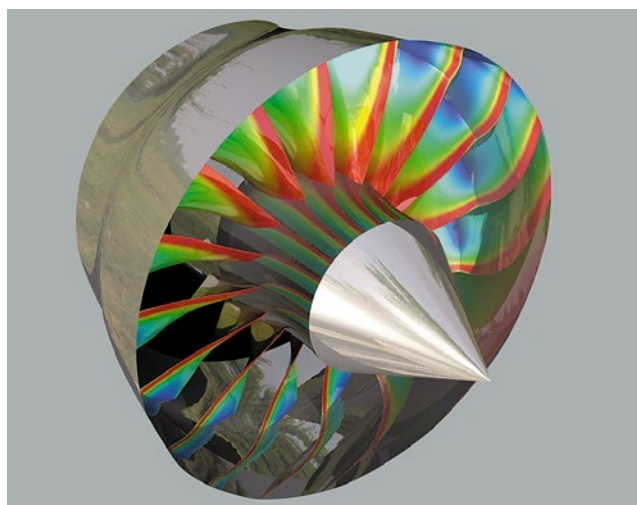
Иван РОГОЖКИН



шие пять лет удвоит темпы роста и практически выйдут на те же абсолютные показатели, что и гидроэнергетика.

Фотоэлектрические станции (ФЭС, разновидность установок солнечной энергетики) по-прежнему считаются дорогим технологическим решением, но дешевеют по мере расширения масштабов их использования. МЭА прогнозирует, что в ближайшие пять лет они станут вполне конкурентоспособными в странах, где велика инсоляция (много солнечных дней в году) и высоки цены на

# Ключ к энерго-эффективности



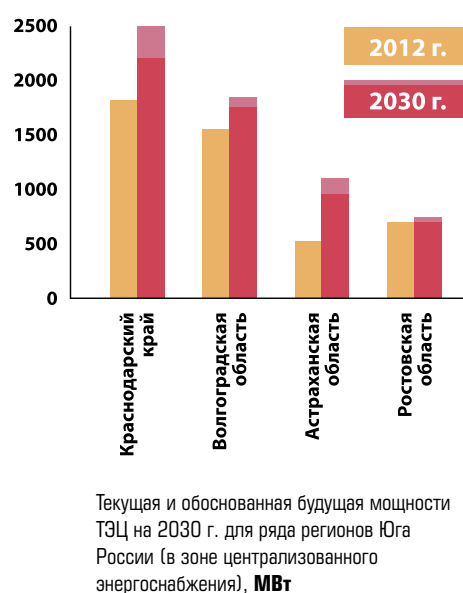
**России следует двигаться по пути научно обоснованного дальнейшего развития теплофикации**

В этой статье мы представляем некоторые результаты научной работы «Исследование перспектив развития теплофикации (когенерации) в России на долгосрочную перспективу», выполненной при поддержке Некоммерческого партнёрства по организации международных энергетических исследований и проектов «Глобальная энергия». Основной целью работы было обоснование эффективных направлений и масштабов развития когенерации в России на перспективу до 2030 г.

Отличительная черта российской электроэнергетики – традиционно значимая роль теплофикации, то есть комбинированной выработки тепла и электроэнергии. В России используется самое разное по характеристикам когенерационное оборудование: от крупных блоков на 250–450 МВт до малых установок на десятки – сотни киловатт. В настоящее время совокупная мощность теплоэлектростанций (ТЭЦ) страны составляет око-

наряду с трудным реформированием рынков электроэнергии и мощности, развитием системы тарифного регулирования на рынке тепла, изменениями рыночной конъюнктуры в сфере топливоснабжения, привело к существенному изменению (в большинстве случаев – ухудшению) экономических условий для функционирования и развития теплофикации.

Вместе с тем, по нашему убеждению, именно дальнейшее научно обоснованное развитие теплофикации должно стать движущей силой для достижения поставленных руководством страны амбициозных целей по повышению энергоэффективности экономики и снижению экологической нагрузки. Благодаря значительно более высокому коэффициенту использования топлива в сравнении с раздельной схемой энергоснабжения, где электроэнергия производится на КЭС или АЭС, а тепло – в котельных, теплофикация позволяет значительно сократить как потребление энергоресурсов, так и выбросы вредных веществ. В качестве примера на рис. внизу наглядно сопоставлена эффективность (в плане использования энергии топлива) раздельной и комбинированной схем энергоснабжения. Так, чтобы малая газотурбинная теплоэлектростанция (ГТ-ТЭЦ) произвела 73 единицы полезной электрической



Текущая и обеснованная будущая мощность ТЭЦ на 2030 г. для ряда регионов Юга России (в зоне централизованного энергоснабжения). МВт

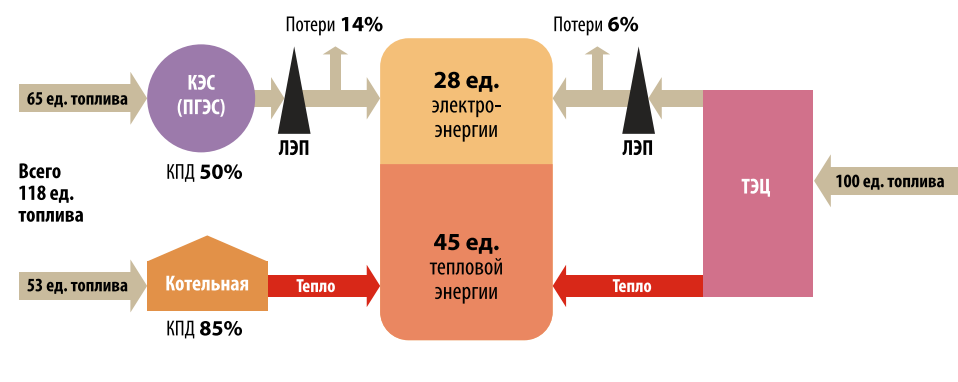
ри Европейской части России. К сожалению, эффективность развития угольной теплофикации остаётся под большим вопросом, даже в традиционных для неё восточных районах страны, ввиду отсутствия готовых к использованию новых «прорывных» технологий.

(включая Республику Адыгея), в зависимости от внешних условий, будет обоснованным повышение мощности когенерации с 1822 до 2200–2500 МВт, а в Астраханской области – с 521 до 950–1100 МВт. Масштабное развитие теплофикации в Ростовской области оказывается не столь эффективным, что объясняется её энергоизбыточностью, особенно с учётом планов «Росатома» по доведению мощности Волгодонской АЭС до проектной.

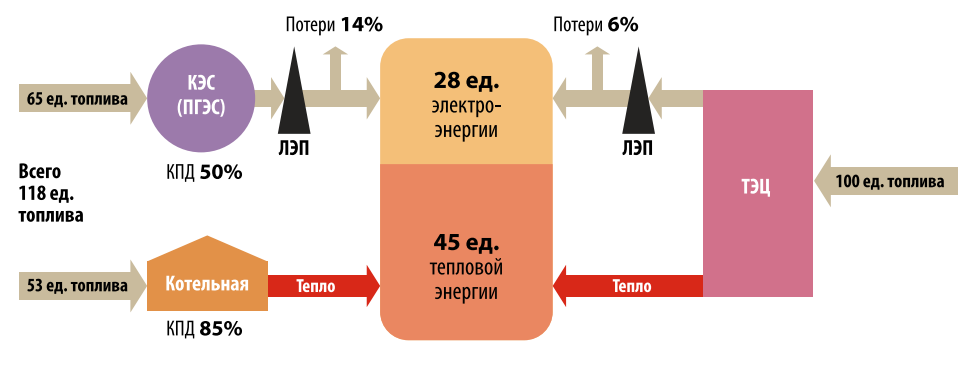
Увеличивая долю комбинированной выработки электроэнергии и тепла, можно не только повысить эффективность использования органического топлива, но и помочь развитию экономики регионов, создавая там новые рабочие места, стимулировать развитие отечественного энергомашиностроения и энергетического строительства.

Вместе с тем в настоящее время действует ряд факторов, снижающих эффективность теплофикации и сдерживающих её активное развитие в России. К наиболее значимым из них можно отнести следующие: несовершенство существующих моделей рынков электроэнергии и мощности, отсутствие конкурентных отношений в сфере тепло-снабжения, искусственное сдерживание цен природного газа, бюрократия и коррупция в коммунальной энергетике. Решив хотя бы

## Раздельное производство тепла и электроэнергии



## Комбинированное производство тепла и электроэнергии ГТ-ТЭЦ 6 МВт



Комбинированная схема энергоснабжения позволяет более эффективно использовать энергию топлива

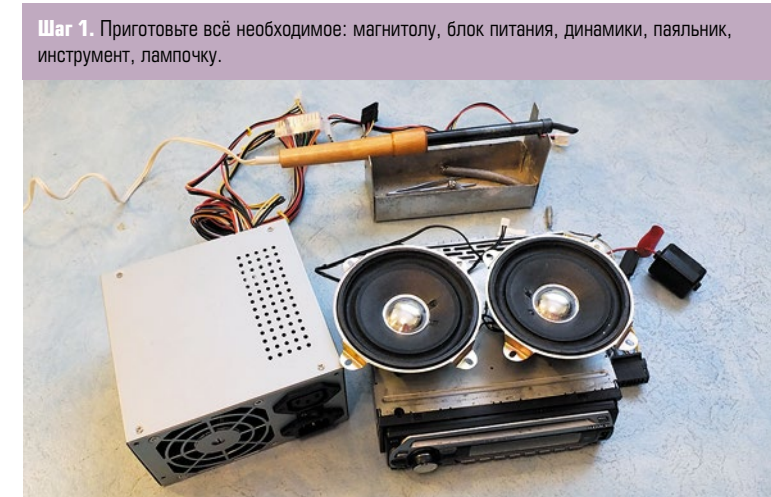
Особенно перспективным дальнейшее развитие газовой теплофикации может оказаться в энергодефицитных регионах с относительно высокими ценами природного газа, к которым относится большинство регионов Юга России. Так, в рамках проведённого исследования было посчитано, до какого уровня к 2030 г. целесообразно увеличить мощности ТЭЦ (см. рис. сверху). Например, в Краснодарском крае

часть названных проблем, можно сделать большой шаг к созданию благоприятного климата для масштабного развития теплофикации во всех регионах России.

**Андрей ХОРШЕВ,**  
**Татьяна ПАНКРУШИНА**  
(Институт энергетических исследований РАН)

# Возобновляем источник звука

**Как подключить автомобильную магнитолу к компьютерному блоку питания стандарта АТХ за шесть шагов**



Шаг 1. Приготовьте всё необходимое: магнитолу, блок питания, динамики, паяльник, инструмент, лампочку.

Персональные компьютеры морально устаревают быстрее, чем успевают сломаться, а потому нам время от времени приходится выбрасывать на свалку вполне исправные системные блоки или компьютерные комплекты. Но даже если процессор настольного компьютера уже кажется вам безнадежно медленным, а память – смехотворно маленькой, его блок питания (БП) своих достоинств не потеряет. Хотя бы потому, что он выдаёт целый спектр постоянных напряжений: +5, +12, +3,3 и -12 В. Значит, к нему можно подключать самые разнообразные полезные устройства. Например, автомобильную магнитолу.

В современных ПК применяются импульсные блоки питания стандарта АТХ, которые рассчитаны на значительную нагрузку по цепям +5 и +12 В. Без этой нагрузки они просто не запустятся. Поэтому для подключения магнитолы мы рекомендуем обзавестись небольшой лампой накаливания на 12 В и мощностью, скажем, 25–50 Вт, чтобы подсоединить её к цепи +5 В в качестве нагрузки. Лампа будет гореть в треть накала (что продлит срок её службы), создавая в комнате уютную иллюминацию.

В этой статье речь идёт об автомобильных магнитолах, которые имеют стандартный 16-контактный евроразъём ISO для подключения питания, управляющих сиг-

нально, чтобы поддерживать в магнитоле память настроек и работу встроенных часов, а на красный – через ключ зажигания (чтобы в момент запуска двигателя отключать всех лишних потребителей электроэнергии).

Компьютерный БП мало включить в электрическую сеть – его ещё нужно запустить замыканием цепи, которая выведена на плоский двухрядный разъём с 20 или 24 контактами. Здесь достаточно закоротить зелёный и чёрный провода.

Выходное напряжение БП +12 В удобно снять с плоской 4-контактной розетки, которая в настольных компьютерах служит для питания оптических накопителей и жёстких дисков. Здесь чёрный провод – минус, жёлтый – +12 В. Чтобы сохранить возможность впоследствии использовать блок питания в компьютере, желательно подключаться к нему через ответный 4-контактный штекер. В крайнем случае, если такой штекер найти не удастся, можно отрезать 4-контактную розетку, чтобы напрямик спаять (или скрутить между собой) провода от блока питания и евроколодки. Не забудьте заматать место соединения изолентой. Нагрузочную 12-вольтовую лампочку удобно подсоединить к другому разъёму для накопителей.

Фронтальные динамики подсоединяют к серому и серо-чёрному проводам евроколодки (правый канал), белому и бело-чёрному (левый канал); тыловые динамики – к фиолетовому и фиолетово-чёрному (правый канал), зелёному и зелено-чёрному (левый канал). Слово «чёрный» здесь означает чёрную полосу вдоль провода, который для обеспечения синфазности нужно подсоединять к контакту динамика, помеченному знаком «минус».

Отметим, что для питания автомагнитолы подойдёт практически любой БП от на-



Шаг 2. Замкните чёрный и зелёный провод на большом двухрядном разъёме блока питания перемычкой.



Шаг 3. Подключите 12-вольтовую лампочку к чёрному и красному проводам блока питания.

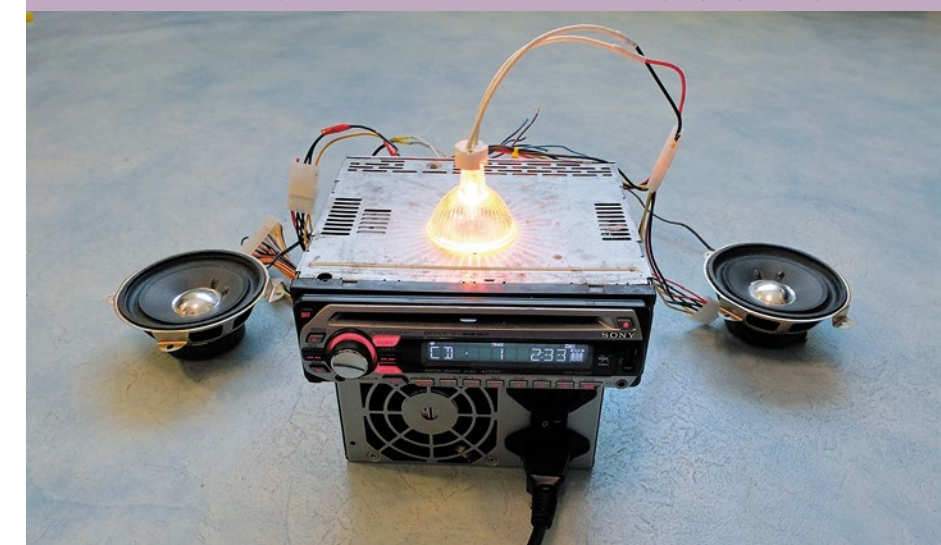


Шаг 4. Подключите провода питания магнитолы на евроколодке к 12-вольтовому выходу блока питания.



Шаг 5. Подсоедините к евроколодке динамики или (что лучше) пассивные акустические системы.

Шаг 6. Подсоедините колодку к магнитоле, а БП – к сети. Включите систему и проверьте её в работе.



**Аналогичным образом можно приспособить компьютерный БП для питания других устройств – вентиляторов, светодиодных лент, автомобильных насосов и пылесосов... вплоть до мини-холодильника.**

налов, фронтальных и тыловых колонок. (Если такого разъёма нет, необходимо будет воспользоваться переходником.) Провода на ответной части разъёма (евроколодке) различаются цветами. Важно помнить, что минусовой контакт компьютерного БП необходимо подключить к чёрному проводу евроколодки (он идёт на «массу») в автомобильной терминологии), а питание +12 В подаётся сразу по двум проводам: красному и жёлтому. На жёлтый оно поступает посто-

стоянного компьютера – выбирать по мощности не придётся. Если блок питания при работе окажется чрезмерно шумным, замените в нём вентилятор (подробно об этом см. «Энерговектор», № 11/2013, с. 10). В случае, если вы захотите объединить блок питания и автомагнитолу в одном корпусе, располагайте их так, чтобы воздушный поток от вентилятора БП заодно охлаждал и магнитолу.

Итак, приступим!

# Курсом взаимной поддержки

## Профсоюзное объединение «ЛУКОЙЛ» встречает свою пятую пятилетку

Пятого декабря в центральном офисе «ЛУКОЙЛ» одновременно прошли VI отчетно-выборная конференция МОПО ОАО «ЛУКОЙЛ» и VII отчетно-выборная конференция МПО ОАО «ЛУКОЙЛ». Поскольку Международное объединение профсоюзных организаций включает в себя Межрегиональную профсоюзную организацию (входит в общероссийский отраслевой Нефтегазстройпрофсоюз), охватывающую работников российских предприятий компании, объединить две конференции в единый форум было естественно и удобно. На мероприятии съехались делегаты со всех многочисленных российских и зарубежных предприятий компании. Накануне форума была открыта выставка, посвящённая истории развития профсоюзного движения в России и двадцатилетнему пути становления и деятельности МОПО ОАО «ЛУКОЙЛ».



**Вагит Алекперов:** «Корпоративные стандарты профсоюзной работы подразумевают взаимное уважение, взаимопонимание, принципиальную постановку важных вопросов и их обязательное решение»

В соответствии с уставными требованиями и МОПО, и МПО раз в пять лет должны отчитываться о своей работе, избирать руководящие и контрольные органы и выработать стратегию дальнейших действий. Сразу отметим, что главой Совета МОПО на очередную пятилетку был переизбран Георгий

бот охватывает зарплаты и социальные гарантии работникам, их соответствие региональному и отраслевому уровням, рост нагрузки на сотрудников, заботу о тех, кто в ходе реструктуризации выводится из состава компании в самостоятельные предприятия, и интеграцию тех, кто, напротив, только становится лужковцем – как, например, сотрудники компании «Самара Нафта», купленной «ЛУКОЙЛом» в прошлом году.

С сервисными предприятиями, подрядчиками и субподрядчиками компании, многие из которых ранее входили в состав «ЛУКОЙЛ», – свои проблемы. На них лужковские профсоюзы тоже стараются сохранить своё влияние. И пока это им в целом удаётся. Ведь в ходе реструктуризации за последние годы ком-



**Светлана Захарова:** «Работники бизнес-сектора "Электроэнергетика" чувствуют себя полноправными членами большой семьи "ЛУКОЙЛ"»

пания вывела в самостоятельные структуры почти 70 тыс. работников. Обошлось без социальных потрясений: на новых местах работы удалось обеспечить людям примерно такой же уровень социальных гарантий и зарплат, что и на прежнем. И всё это – в рамках политики компании. «Я и остальные руководители компании считаем, что наши подрядные и субподрядные организации, – заявил Вагит Алекперов, – должны быть социально стабильны и финансово обеспечены, на них должны распространяться лужковские стандарты охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Мы не собираемся зарабатывать, разоряя наших подрядчиков и субподрядчиков. Норма доходности



Отчётный доклад Георгия Кирадиева был выдержан в сугубо в деловом ключе

этих организаций должна быть достаточной для того, чтобы обеспечить и их работников достойным уровнем зарплат, и их акционеров – прибылью».

Работы у профсоюзов всегда много. Об этом наглядно свидетельствовали прозвучавшие на форуме выступления представителей ряда предприятий – «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепродукта», «Спецнефтегаз», «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго», «Ставролена», «РИТЭКа» и других. Круг профсоюзных за-

«Мы никогда, – заверил Вагит Алекперов, – не ставили вопрос об оптимизации структуры и повышении производительности труда. Компания находится в стадии развития. Ежегодные инвестиции в ближайшие годы будут составлять около 20 млрд долл... Вопрос стоит о повышении автоматизации производства, квалификации наших кадров и производительности труда. И всё это – путём внедрения современных технологий, позволяющих не наращивать линейно количество работников».

Как заметил Георгий Кирадиев, и профобъединению, и компании в целом предстоит сделать ставку на молодёжь. А её надо научить, во-первых, воспитывать, а во-вторых, эффективно стимулировать. Причём стимулировать – тонко, адресно, диверсифицированно, учитывая производительность труда, персональную квалификацию и нагрузку на каждого работника. Так, чтобы человек действительно ощущал отдачу от своего добросовестного и инициативного труда, чтобы не чувствовал себя простым безликим «винтиком», чтобы он понимал, что от его усилий напрямую зависят и его собственное благосостояние, и его карьерный рост, и стабильная работа, и развитие всей компании. «Профсоюзам, – считает Георгий Кирадиев, – следует активнее выдвигать инициативы, направленные на повышение эффективности и конкурентоспособности производства. Иными словами, надо сделать так, чтобы рядовые работники не были просителями денег. Они должны вместе с работодателем думать над тем, как деньги зарабатывать. Они должны понимать экономические законы, по которым развивается бизнес компании, чувствовать свою непосредственную причастность к достигнутым результатам».

Председатель первичной профсоюзной организации ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Светлана Захарова в своём выступлении рассказала о том, как трудно на предприятии после опыта членства в Электропрофсоюзе было сформировать новую профсоюзную организацию, насколько сложно было преодолеть пессимизм и неверие работников, которые от многочисленных реорганизаций в электроэнергетике видели только ухудшение своего положения и снижение уровня социальной защиты. «Сегодня коллектив наше-

го дочернего общества уверенно и с оптимизмом смотрит в будущее», – отметила Светлана Захарова. По результатам конференции руководители профобъединения уточнили проблемные вопросы, требующие учёта при подготовке очередного генерального соглашения между профобъединением и администрацией «ЛУКОЙЛ», которое должно быть заключено в 2014 году. Работа над ним уже ведётся. ☚

# Энергетика за рубежом

## «Энерговектор» беседует с Константином Зазимко – главным энергетиком компании «ЛУКОЙЛ Оверсиз Сервис Б. В.»



— Константин Геннадьевич, перечислите, пожалуйста, проекты компании «ЛУКОЙЛ Оверсиз Холдинг», которые Вы курируете.

— География наших проектов достаточно широка. В Казахстане их семь: Карачаганак, Тенгиз, Кумколь, Каракудук, Казахойл Актобе, Северные Бузачи, Арман, в Азербайджане – Шах-Дениз, в Ираке – Западная Курна-2, в Египте – WEEM и Мелейя, в Венесуэле – Хунин-6. В Узбекистане мы контролируем разработку трёх месторождений «ЛУКОЙЛ Узбекистан Оперейтинг Компани» (ЛУОК). Поскольку в проектах присутствуют зарубежные партнёры, степень нашей вовлечённости в них определяется долей участия «ЛУКОЙЛ» в соответствующих активах и условиями их разработки, заданными местными законами.

— Каковы основные задачи главного энергетика в «ЛУКОЙЛ Оверсиз Сервис Б. В.»?

— Основные задачи главного энергетика те же, что и на российских предприятиях, – обеспечение бесперебойного и надёжного энергоснабжения производственных объектов, а также участие в разработке стратегий развития активов, оптимизации их операционных и капитальных затрат по энергетическому направлению.

— Если рассчитать затраты электроэнергии на добычу нефтесодержащей жидкости, как разрабатываемые зарубежные месторождения соотносятся с российскими?

— Корректно сравнить удельные показатели очень сложно. Дело в том, что каждое месторождение обладает уникальной геологией и находится на своей стадии разработки, а также имеет собственную историю развития энергохозяйства, если хотите – своё наследие. Кроме того, нормативно-техническая база и методики учёта энергозатрат в первую очередь определяются законодательством страны, а во вторую – желанием акционеров внедрить свои стандарты.

Тем не менее, по укрупнённым расчётам можно сказать, что удельные затраты на добычу жидкости по казахстанским нефтяным проектам составляют от 10 до 23 кВт·ч/т жидкости, что, впрочем, сопоставимо с российскими показателями.

— Какие применяются энергосберегающие технологии и методы повышения энергоэффективности?

— Практически на всех зарубежных месторождениях внедрены ЧРП, устройства плавного пуска, автоматизированные системы освещения с энергосберегающими лампами, установки компенсации реактивной мощности, причём это – не погоня за модой на энергосбережение, а жизненная необходимость.

На месторождении Каракудук применены газовые приводы на энергоёмких газовых компрессорах установок подготовки газа (УПГ), планируются внедрение установок поддержания пластового давления (ППД) на газовом приводе и перевод вахтового посёлка на газовое отопление (взамен электрического), что приведёт к значительному снижению суммарного энергопотребления (ориентировочно на 5 МВт, или 26%).

На месторождениях Казахойл Актобе применены газовые приводы на газовых компрессорах УПГ, а также планируется перевод котельных с дизельного топлива на газ. В активах Карачаганак, Шах-Дениз, Тенгиз, Кумколь и Арман электроэнергия вырабатывается на промысловых ГТЭС производства GE, Solar и Rolls-Royce, работающих на собственном попутном или природном газе.

На нефтяных месторождениях постоянно идёт оптимизация режимов работы систем сбора и подготовки нефти, систем ППД. Благодаря внедрению средств автоматизированного технического учёта электроэнергии кардинально упростилась задача оценки эффективности проводимых мероприятий.

В Казахстане, начиная с 2014 г., планируется проведение регулярных независимых энергоаудитов, что, кстати, прописано в законодательстве Республики Казахстан.

— Участвуете ли вы в программах утилизации попутного нефтяного газа?

— Обязательства по утилизации ПНГ в объёме до 95% в Казахстане были законодательно введены ещё в 2004 г. В последующие годы норму довели до 100%. Так, на сегодня мы реализовали следующие программы утилизации газа:

- Кумколь – строительство ГТЭС мощностью 100 МВт и УКПГ;
- Каракудук – строительство УПГ с целью дальнейшей реализации газа;
- Казахойл Актобе – строительство УПГ (на месторождении Кожасай) и УКПГ (Алибекмола) с той же целью.

— Готовы ли вы делиться опытом с российскими специалистами «ЛУКОЙЛ»?

— Да, конечно. На сегодня сложилась замечательная практика проведения ежегодных совещаний руководителей энергетических служб организаций Группы «ЛУКОЙЛ», в которых обычно участвуют и главные энергетики «ЛУКОЙЛ Оверсиз». Я считаю, что подобные мероприятия – один из лучших инструментов по обмену опытом. Их однозначно нужно продолжать.

Также существует общекорпоративный портал «Обмен знаниями», где энергетики предприятий «ЛУКОЙЛ» обсуждают проблемы эксплуатации электрооборудования и сетей.



— Как организованы эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования?

— Для каждого проекта принимается своя стратегия, учитывая наличие в регионе сервисных организаций, возможности найма и обучения собственного персонала, а также объёмы энергохозяйства.

Как правило, в операционной компании создаётся энергетическая служба с небольшим штатом, а для выполнения работ привлекаются местные сервисные организации.

Подобные варианты реализованы для актива Кумколь, Казахойл Актобе, Карачаганак, та же схема принята по Западной Курне-2, а в активах Северные Бузачи, Арман, WEEM и на месторождениях ЛУОК приняты комбинированные схемы, где эксплуатационный персонал свой, а техобслуживание выведено на сервис.

— Может ли «ЛУКОЙЛ» в зарубежных проектах отбирать и использовать лучшие мировые практики и технологические решения в сфере энергетике?

— Как правило, так и происходит. Во всех международных активах энергетическое хозяйство развивается по своим индивидуальным сценариям, в соответствии со сложившимися в регионе реалиями. Мы детально изучаем конкретные ситуации и стараемся своевременно принимать эффективные превентивные меры для бесперебойного и надёжного энергоснабжения объектов, применяя при этом имеющиеся лучшие мировые практики и инновационные технологии.

Так, в проекте Кумколь у нас возникли сложности из-за ограничений пропускной способности казахстанских национальных сетей ВЛ-220 кВ. Технологию разработки на промысле таковы, что за последние 5 лет энергопотребление выросло с 20 до 78 МВт, а с учётом сторонних потребителей в узле оно достигло 140–150 МВт. Параметры электросети резко ухудшились, стали нестабильными, и, как следствие,кратно выросли недоборы нефти из-за нарушений электроснабжения.

Чтобы исправить ситуацию, мы приняли следующие меры:

- ввод дополнительных распределительных подстанций 110/6 кВ (2x25 МВА и 2x16 МВА) и строительство линий 6 кВ;
- расширение ГТЭС «Кумколь» (эта ГТЭС – совмещенный проект с другой нефтяной компанией) с 55 МВт до 100 МВт и капремонт существующих ГТУ;
- компенсация реактивной мощности с установкой управляемых устройств индуктивно-ёмкостного типа (FACTS-технология). Применены управляемые шунтирующие реакторы 11 кВ (5 шт. по 10 МВАр), реактированные батареи статических конденсаторов 110 кВ (4x25 МВАр), фильтр-компенсирующие устройства 6 кВ (8 шт. суммарно на 32 МВАр) и шесть однофазных токоограничивающих реакторов 110 кВ 40 Ом, включённых последовательно в линии связи с энергосистемой.

На месторождении Каракудук, на западе Казахстана, мы также столкнулись с ненадёжным электроснабжением. Головная подстанция месторождения 110/35/10 кВ удалена от питающих центров (подстанций 220/110 кВ) примерно на 180 км – при том, что состояние региональных электросетей крайне неудовлетворительное. Как результат, уровни напряжения снизились до 97–100 кВ и стали нестабильными, наработка РПН-трансформаторов кратно превысила нормативную, резко возросли недоборы нефти из-за нарушений электроснабжения. Как и в проекте Кумколь, мы пошли по инновационному пути. Оборудование применили аналогичное, но с другими параметрами, и подключили его по иной схеме. В результате, благодаря автоматической стабилизации напряжения с точностью ±0,5% и его поддержанию в диапазоне 116–118 кВ обеспечено надёжное электроснабжение объектов, потери снижены на 15–20%, пропускная способность собственных линий электропередачи выросла на 20–25%.

В проекте Кумколь также достигнута устойчивая работа генераторов ГТЭС с увеличенным до 0,98 соэф. а в Каракудуке – выросла пропускная способность региональных сетей 110 кВ (с 23 до 35 МВт), что позволило снять ограничения на ввод дополнительных производственных мощностей.

На месторождении Западная Курна-2 завершается строительство ГТЭС мощностью 120 МВт с применением трёх ГТУ производства GE и элегазовых распределителей 132 кВ (ABB) и 33 кВ (Hyundai).

И всё это, следует отметить, – результат комплексного подхода, реализуемого в компании в рамках заданного руководством вектора повышения энергоэффективности и внедрения инноваций.

— Как решается актуальный кадровый вопрос?

— Как правило, руководящие позиции в зарубежных проектах мы стараемся заполнить своими квалифицированными энергетиками (конечно, где это допускает законодательство). При комплектации энергетических служб местных кадрами проводим их строгий отбор.

Кроме того, компания постоянно организует повышение квалификации имеющегося персонала, а также практикует набор молодых специалистов (в том числе студентов вузов) на курсовой основе, для которых впоследствии разрабатываются индивидуальные трёхгодичные программы развития на нескольких проектах компании. Данная практика будет продолжена.

— Что Вы хотели бы сказать энергетикам «ЛУКОЙЛ»?

— Я хочу отметить прекрасную традицию взаимопомощи, сложившуюся у энергетиков «ЛУКОЙЛ». Где бы ты ни работал – за рубежом или в России – при необходимости решит какую-либо сложную или нетрадиционную задачу подключаются все резервы нашей «интеллектуальной энергетической сети» и вырабатывается оптимальное техническое решение. Так держать, господа энергетики!

— Спасибо за беседу. ☚

# Феномены глобальной цепи

Эльфы, тролли и гномы, оказывается, существуют, причём прямо над нашими головами

Земная атмосфера полна загадок, которые учёным ещё только предстоит разгадать. Благодаря работам Бенджамин Франклина, Михаила Ломоносова и его погибшего от разряда шаровой молнии друга Георга Рихмана каждый школьник знает, что молнии возникают из-за нарастания разности потенциалов между грозным облаком и землёй или между различными частями самого облака. Но если вы спросите того же школьника, за счёт чего образуется эта разность потенциалов, вряд ли вы получите вразумительный ответ. Механизмы электрических процессов даже в ближайшем к земле слое атмосферы – тропосфере – до сих пор требуют детального изучения.

После появления научных инструментов с совершенно новыми возможностями (в первую очередь – устанавливаемых на искусственных спутниках Земли) в последние десятилетия активизировались исследования электрических явлений в стратосфере и ионосфере. Здесь учёные опираются на конденцию глобальной электрической цепи (ГЭЦ). Это – токовый контур, замыкающий несколько геоферных оболочек: от земной коры до ионосферы. На глобальную электрическую цепь воздействуют многие факторы – от колебаний уровня естественной радиоактивности в приземном слое атмосферы до вариаций солнечной и геомагнитной возмущённости.

Известно, что поверхность Земли заряжена отрицательно, а атмосферный воздух – положительно, причём суммарный положительный объёмный заряд воздуха между земной поверхностью и высотным уровнем около 10 км примерно эквивалентен заряду Земли. При этом вблизи её поверхности существует вертикальное электрическое поле напряжённостью около 130 В/м. Приземный слой атмосферы обладает электрической проводимостью, обусловленной подвижными положительными и отрицательными ионами, а постоянный вертикальный электрический ток направлен к земной поверхности. Подобное электрическое состояние характерно для хорошей погоды, когда нет облаков, отсутствуют пылевые бури, ветры, туманы.

Но в атмосфере постоянно действуют источники электрического поля – грозы, извержения вулканов, пылевые бури и т. п. Один из главных генераторов – грозы, которых на

Земле в каждый момент времени происходит полторы-две тысячи. Грозовая активность непрерывно заряжает ионосферу до нескольких сотен киловольт по отношению к земной поверхности.

Эта разность потенциалов создаёт ток проводимости плотностью в несколько пикоампер на квадратный метр. В областях с хорошей погодой этот ток направлен вниз, а там, где происходят грозы, – вверх. Плотность тока меняется в зависимости от разности потенциалов и электрического сопротивления воздушного столба между ионосферой и Землёй (замечим, что около 70% сопротивления сосредоточено в двухкилометровом приземном слое атмосферы). На электрическое сопротивление столба воздуха сильно влияют погодные условия, оно также подвержено многолетнему изменению вследствие загрязнения атмосферы.

В ночь с 5 на 6 июля 1989 г. профессор физики Университета Миннесоты Джон Уинклер, 73-летний ветеран NASA, направил на грозовые облака высокоскоростную высокочувствительную видеокамеру, а потом, просматривая запись, обнаружил две яркие вспышки, которые, в отличие от молний, шли не вниз, к Земле, а вверх, к ионосфере. Так были открыты спрайты – самые крупные высотные разряды в атмосфере Земли. Они наглядно подтвердили существование ГЭЦ и дали новые возможности для её исследования.

Разряды, зарегистрированные Уинклером, начались на высоте примерно 14 км и простирались ввысь ещё на 20 км. Механизм, приводящий к их появлению, был неясен, но факт наличия подтвердился спустя два месяца, когда на Миннесоту обрушился ураган «Хьюго». В ночь с 22 на 23 сентября Уинклер снова записал на видеокамеру множество подобных высотных разрядов над грозовыми облаками. Уникальные кадры гигантских вспышек испугали Уинклера не меньше, чем обрадовали. «А что если такой разряд ударит в летательный аппарат? – задумался учёный и обратился к коллегам из NASA с предупреждением. Те засомневались, но из уважения к Уинклеру взяли посмотреть запись, сделанные во время полётов космических челноков. И не поверили своим глазам: на снимках обнаружилось больше десятка подобных разрядов.

Спрайты получили своё название в честь мифологических духов воздуха, которые фигурируют в некоторых пьесах Шекспира. С 1989 г. учёные наблюдали высотные разряды много раз и классифицировали их по видам, причём некоторым по аналогии со спрайтами дали названия сказочных существ – эльфов (elves), троллей (trolls), гномов (gnomes) и фей

(pixies). Кроме них существуют ещё так называемые голубые джеты (blue jets) и супермолнии (superbolts). Рассмотрим вкратце основных представителей этой «кунсткамеры».

## Спрайты

Спрайт представляет собой очень кратковременное (десятые и даже сотые доли секунды) яркое сияние в средних слоях атмосферы. Чаще всего спрайты начинаются в мезосфере, на высоте порядка 70 км, и распространяются вверх почти до границы ионосферы (90–100 км), а иногда и вниз, в стратосферу (до уровня 20–30 км). Вспышки обычно имеют красный цвет, за исключением направленных вниз голубоватых «отростков». Предполагается, что он обусловлен свечением молекул азота под действием потока электронов. Размеры спрайтов впечатляют: они способны простирались на 70 км в высоту и иметь поперечник в десятки километров. Нередко можно наблюдать кластеры из отдельных спрайтов, разворачивающиеся по небу на 80 км и более. Охватываемый спрайтами объём атмосферы иногда достигает тысяч кубических километров.



Непосредственный инициатор спрайта – обычная мощная молния «облако – земля», переносящая значительный электрический заряд на землю. В результате происходит мгновенное увеличение напряжённости электрического поля в средних слоях атмосферы, которое вызывает пробой слоя воздуха между ионосферой и тропосферой. Только небольшой процент молний «облако – земля» (меньше 10%) вызывает появление спрайтов, и происходит это далеко не при любой грозе. При этом большинство спрайтов слишком короточны, чтобы их можно было наблюдать невооружённым глазом. Но иногда, при благоприятных условиях, можно видеть наиболее яркие спрайты.

## Эльфы

Эльфы были предсказаны теоретиками Стэнфордского университета в начале 1990-х, а через несколько лет их существование было подтверждено наблюдателями с космических челноков и с земли (японский Университет Тохоку). Эльф возникает в результате особенно мощного электромагнитного импульса, который сопровождает некоторые разряды молний. В процессе переноса энергии в сторону ионосферы газы начинают светиться. При этом эльф, будучи не менее ярким, чем спрайт, длится лишь тысячные доли секунды, а потому его практически невозможно наблюдать невооружённым глазом. Эльфы также имеют красный цвет и выглядят как гигантские расплывающиеся «бублики». Они формируются на высотах 100–110 км и способны увеличиваться в диаметре до сотен километров.

## Голубые джеты

Голубой джет был заснят (тоже практически случайно) в 1994 г. высокочувствительными камерами учёных-исследователей из Универ-

ситета Аляски в Фэрбенксе с борта летающей научной лаборатории NASA. Джеты выглядят как объекты, мчащиеся вверх от верхней границы облаков со скоростью 80–150 км/с. Перед исчезновением они достигают высоты 40 км. Голубые джеты обычно существуют меньше четверти секунды, причём движение наиболее ярких из них может быть замечено невооружённым глазом. Хотя голубые джеты, как и спрайты, формируются при грозах с высокой частотой молниевых разрядов, их образование не связано непосредственно с конкретным разрядом «облако – земля». Они возникают на наиболее высотных участках мощных грозных фронтов – таких, которые приводят к образованию торнадо и сильных штормов.

## Супермолнии

Хотя прежде научное сообщество относилось скептически к возможности существования «восходящих молний», сейчас оно склоняется к тому, что такие явления всё-таки существуют. Обычные вспышки молний иногда «выпрыгивают» вверх из порывистого облака, но на короткое расстоя-



ние (не более километра). Однако появляется всё больше сообщений о сияющих белых каналах, простирающихся на километры над верхней границей грозовых облаков. Они напоминают обычные молниевые каналы, но существуют значительно дольше (до одной-двух секунд) и не мерцают. Они как бы вырастают вверх из облака и исчезают целиком по достижении максимальной высоты.

## Сфера сюрпризов

Исследователи атмосферы нередко полушутливо называют её средние слои «игноросферой». Длительное время учёные практически игнорировали эту интереснейшую область – просто потому, что получить информацию о ней очень трудно. Она находится, с одной стороны, слишком высоко для метеозондов и самолётов, а с другой – слишком низко для спутников. Исследовательские ракеты позволяют получить некоторые данные, но в течение лишь нескольких минут, а запуск каждой ракеты – далеко не дешёвое мероприятие. Инструменты удалённого наблюдения, такие как видеокамеры и радары, не могут заметить исследования «на месте». После открытия спрайтов, эльфов, голубых джетов и других «энергетических существ» можно предположить, что в «игноросфере» происходят явления, о которых мы пока ещё очень мало знаем.

\*\*\*

В заключение отметим, что российские учёные тоже активно занимаются исследованиями явлений, связанных с ГЭЦ. Так, с 28 октября по 1 ноября 2013 г. в Геофизической обсерватории «Борок» (Ярославская область) прошла первая Всероссийская научная конференция на тему «Глобальная электрическая цепь».

Алексей БАТЫРЬ

# На страже биоресурсов

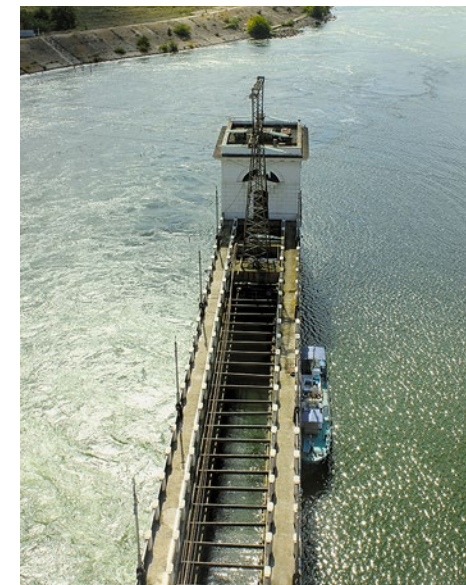
Как защитить природные богатства рек и водохранилищ на гидроузлах ГЭС

Продолжая знакомить читателей с гидротехническими сооружениями, в этом номере мы подробнее расскажем о таком актуальном с экологической точки зрения вопросе, как защита водных биоресурсов в районе гидроузла.

Важно понимать, что создаваемое на реке водохранилище по своей сути – сложная экологическая система техногенного происхождения, состоянием которой контролируется и поддерживается искусственно в хозяйственных интересах человека. Безусловно, водохранилища и гидротехнические сооружения оказывают огромное влияние на природную среду, причём особенно существенно оно отражается на биологических ресурсах.

Перегораживая реки плотинами, мы меняем речные условия на условия, близкие к озёрным, вследствие чего возникает угроза существованию в реках рыб таких видов, как нельма, белорыбца, осётр, шип, севрюга, белуга, волховский сиг, сырть, лосось, европейский речной угорь, рыбец, каспийская минога и некоторых других. Ухудшаются условия существования реофильных видов (приспособленных жить в быстром течении). Кроме того, молодёжь гибнет, скатываясь в нижний бьеф через водозаборные сооружения ГЭС или попадая в системы технического водоснабжения, а производители, движущиеся вверх по течению реки к нерестилищам, зачастую не могут преодолеть плотины.

Таким образом, одна из важнейших экологических задач при проектировании, строитель-



Рыбоподъёмник на Цимлянской ГЭС

стве и эксплуатации гидроузлов – реализация всевозможных рыбозащитных мероприятий. К ним можно отнести устройство рыбоходов и рыбопропускных сооружений, обеспечивающих проход рыбы к нерестилищам, расположенным в верхнем бьефе, а также устройство рыбо-

защитных и рыбонаправляющих сооружений для предотвращения попадания рыб в опасные для них зоны гидроэлектростанций и плотин.

## Рыбопропускные сооружения

Рыбопропускные сооружения обеспечивают проход рыбы к нерестилищам, расположенным ближе к истокам рек, и скат через плотину отнерестившихся производителей и молоди. К таким сооружениям относят рыбоходы и рыбоподъёмники.

Рыбоход – это сооружение с небольшими перепадами и скоростями воды, которые ходовая рыба легко преодолевает. Рыбоход представляет собой канал или свободные лотки. Если перепад уровней воды между верхним и нижним бьефами водоохранилища небольшой, то каналы (лотки) устраивают с постоянным током воды на всём их протяжении, в противном случае применяются рыбоходы с различными скоростями течения воды в отдельных частях – прудковые или лестничные. В основу их проектирования заложен один и тот же принцип: на одинаковых интервалах располагают водоёмы (прудики) со слабым током воды, где рыба по мере движения по рыбоходу могла бы отдохнуть.

Совершенно иной принцип положен в основу устройства рыбоподъёмника. Рыбоподъёмник – это шахтный колодез в плотине, сообщающийся с нижней частью реки. Высота его определяется уровнем воды в верхнем бьефе. У входа в шахту устраивается садок-ловушка с горловиной, препятствующей обратному выходу рыбы. Входное и выходное отверстия в шахте периодически (автоматически) открываются и закрываются. На дно шахты опускается сетка-мешок. Привлечённая током воды, подаваемой из особого трубопровода, рыба заходит в шахту. Когда её соберется достаточное количество, сетку вместе с рыбой поднимают и рыбу выпускают в верхнем бьефе водохранилища. Чтобы рыба поднималась непрерывно, применяют парные колодезы.

## Рыбозащитные сооружения

Рыбозащитные сооружения предназначены для предотвращения попадания скатывающихся личинок и мальков, а также взрослых рыб в водозаборные сооружения гидроэлектростанций. По принципу действия они подразделяются на три группы: механические, гидравлические и физиологические.

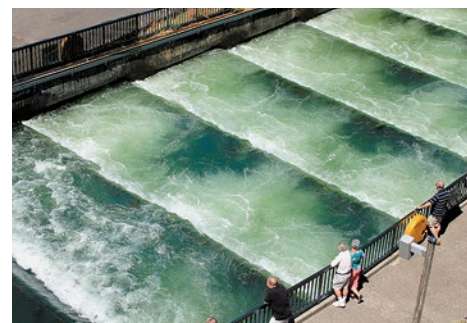
Механические рыбозащитные сооружения получили большое распространение в России и за рубежом. Они представляют собой механическую преграду перед водозаборным сооружением (плетни, решётки, каменные наброски, дамбы, плоские сетки, ленточные вращающиеся сетки, сетчатые барабаны). По способу отведения рыбы различают рыбозаградители с рыбоотводом и без рыбоотвода.

Гидравлические рыбозащитные сооружения представляют собой устройства, с помощью которых перед водозабором создаются гидравлические условия, препятствующие попаданию рыбы в водозабор и направляю-



щие её в рыбоотвод. К таким сооружениям относят запаны, отбойные козьярки, зонтичные рыбозаградители, а также рыбозаградители заглублённого типа и жалюзийные рыбозаградители, которые считаются наиболее гидравлически устойчивыми.

Рыбозащитное сооружение заглублённого типа применяют в случаях вынужденного размещения водозабора в местах нереста и нагула ценных промысловых рыб. Оно представляет собой оголовок, вынесенный на глубину 7–8 м и снабжённый сверху козьярком. Забор воды идёт через боковые окна, закрытые грубой решёткой. Такие водозаборы требуют больших капитальных вложений при строительстве и значительных текущих рас-



Лестничные лотки рыбохода

ходов на водолазные работы по очистке решётки при эксплуатации, поэтому они используются лишь в исключительных случаях.

Жалюзийный рыбозаградитель представляет собой расположенную под углом к потоку несущую конструкцию, на которой секции жалюзи навешаны таким образом, что у рыбы создаётся впечатление наличия в воде сплошной стенки. Рыба видит преграду, останавливается, поворачивается головой против течения, которое относит её к рыбоотводу. Жалюзийные установки создают комплекс-

В XX веке крупные гидроэлектростанции и водохранилища стали неотъемлемой частью окружающей человека среды.

При приближении к защитному электродному шлейфу рыба ощущает сильный дисконформ. Стремясь покинуть буферную зону, она отходит на безопасное расстояние от водозаборных окон.

Вопрос защиты водных биоресурсов сегодня актуален, как никогда, и, безусловно, на компаниях, эксплуатирующих гидроэлектростанции, лежит большая ответственность по недопущению сокращения видовой разнообразия и объёма рыбных запасов.

Электрорыбозаградитель включает систему встречно расположенных электродов, питаемых постоянным, переменным или импульсным постоянным током. Заградители различных типов отличаются разным расположением электродов и использованием для питания постоянного или переменного тока. Недостатки существующих физиологических рыбозащитных сооружений – их значительная стоимость и сложность в эксплуатации.

## Пора перейти к делу

Далеко не на всех крупных гидроэлектростанциях в России рыбозащитные мероприятия реализованы в полной мере. Причиной этому зачастую – тот факт, что в период проектирования и строительства ГЭС данным вопросам не уделялось достаточного внимания, а потому не были предусмотрены рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.

На Цимлянской ГЭС ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» в настоящее время эксплуатируется один из немногих оставшихся в стране действующих рыбоподъёмников шахтного типа. Он работает в период с апреля по октябрь в круглосуточном автоматическом режиме, пропускает производителей в водохранилище. В зависимости от уровня воды в верхнем и нижнем бьефах рыба, идущая на нерест, поднимается в таком своеобразном «лифте» на высоту до 24 м.

Рыбозащитные сооружения в плане строительства Цимлянской ГЭС не предусмотрены вовсе, но в настоящее время разрабатывается проектная документация по установке в створе водозаборных окон поликонтактной импульсной рыбозащитной системы. Принцип работы системы основан на создании в водоподводящем потоке буферной зоны, непроницаемой для рыбы (пугающей её). Эта зона создаётся с помощью введённых в водное пространство электродов, через которые пропускаются пакеты электрических сигналов.

\*\*\*

При приближении к защитному электродному шлейфу рыба ощущает сильный дисконформ. Стремясь покинуть буферную зону, она отходит на безопасное расстояние от водозаборных окон.

Анна МАРЧЕНКО, инженер ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго»

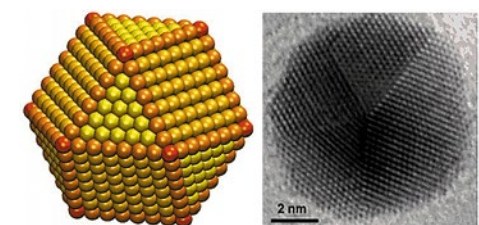
# ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

## «Гаечный ключ» к CO<sub>2</sub>

Углекислый газ (CO<sub>2</sub>) – это весьма стабильное химическое соединение. Другими словами, он имеет слабую химическую активность. Чтобы использовать углекислый газ в качестве сырья для производства синтетического топлива, необходимо расщепить его молекулы и получить угарный газ (CO) – довольно химически активное вещество, которое годится для производства метана, метанола и других видов альтернативного топлива.

Химики давно выяснили, что катализаторы на основе золотой фольги могут использоваться для расщепления молекул углекислого газа, но они крайне малоэффективны. Хуже того: золотой катализатор воздействует и на водяные пары, что приводит к появлению нежелательных побочных водородосодержащих соединений. Учёным из Брауновского университета (США) удалось успешно решить проблему, подобрав высокоэффективный катализатор на основе золотых наночастиц строго определённых размеров и формы.

В ходе исследований учёные обнаружили, что ключевую роль в каталитических процессах играют атомы золота, расположенные на рёбрах частиц. Кроме этого, оказалась важна длина этих рёбер. Дальнейшие исследования привели учёных к созданию многогранных золотых наночастиц размером точно 8 нм. Катализатор с такими наночастицами показал 90-процентный коэффициент расщепления молекул углекислого газа на атомы кислорода и молекулы угарного газа. Учёные методично проверили свойства золо-



тых наночастиц размерами четыре, шесть и десять нанометров и обнаружили, что по каталитической эффективности они гораздо хуже 8-нанометровых.

## Алюминий доездет

В Объединённом институте высоких температур РАН разработан прототип электромо- биля с энергоустановкой на основе воздушно-алюминиевого электрохимического генератора (ВА ЭХГ).

Энергоустановка включает батарею из 44 кассетных элементов. Каждый из них снаружи обдувается воздухом, а внутри содержит алюминиевую пластину (анод), которая омывается циркулирующим щелочным элек-



тролитом. Алюминий анодно растворяется в щёлочи, образуется его гидроокись. Зарядка ВА ЭХГ производится не электрически, как в случае обычного аккумулятора, а механически, путём заливки в бак свежего электролита и замены алюминиевых анодов в кассетах.

Как рассказал старший научный сотрудник института, руководитель лаборатории электрохимических установок Борис Клеймёнов, возможна вторичная переработка отработанного электролита. Поскольку в ходе анодного растворения алюминия образуются алюминаты, легко превращающиеся в глинозём, из расплава которого методом электролиза получают алюминий, впоследствии будет несложно замкнуть топливный цикл.

На получение килограмма алюминия затрачивается 15,2 кВт·ч электроэнергии, а при анодном растворении металл отдаёт 3,6 кВт·ч/кг. Таким образом, электрическая эффективность «алюминиевой» системы накопления энергии составляет 23,5%. Помимо электрической энергии генератор выделяет почти столько же тепловой. Она может быть полезна для обогрева салона, особенно в российских условиях.

Отметим, что полученный прототип ВА ЭХГ обладает довольно большой энергоёмкостью (34 кВт·ч), но недостаточной мощностью для таких задач, как быстрый разгон автомобиля с места и движение на высокой скорости. Поэтому он был усилен батареей ионно-литиевых аккумуляторов ёмкостью 3 кВт·ч. Полученная комбинированная энергоустановка была смонтирована на автомобиле Gem снаряжённой массой 0,56 т (полная масса – 1,2 т), конструкция которого позволяет развивать скорость не более 40 км/ч. В городском цикле был достигнут запас хода 380 км при одной заправке, что подтверждено экспериментально. Расчёты показывают, что такая установка позволит автомобилю при равномерном движении при одной заправке проехать 1400 км.

Чтобы увеличить мощность и рекуперировать энергию торможения, учёные решили помимо ионно-литиевых аккумуляторов добавить суперконденсатор. Полученная тестовая

комбинированная энергетическая установка обладает энергоёмкостью 46 кВт·ч и способна выдавать мощность 90 кВт (в том числе кратковременную от суперконденсатора – 48 кВт). На стенде, имитирующем движение электрокара массой 1,8 т, энергоустановка показала, что в городском цикле на одной зарядке оснащённый ею автомобиль сможет преодолевать 480 км пути, а при равномерном движении на скорости 90 км/ч энергозапаса хватит на 1200 км.

## Теплосети тоже умнеют

В ООО «Сберэнергодевелопмент» разработали интеллектуальную систему, которая поможет теплоснабжающим организациям, работающим в крупных городах, серьёзно экономить на отоплении и горячем водоснабжении. Система устанавливается в центральный тепловой пункт (ЦТП), обслуживающий несколько многоквартирных домов, и по показаниям их

узлов учёта тепловой энергии ГВС анализирует информацию о том, как идёт водоразбор. В зависимости от этого с учётом температуры окружающего воздуха и теплоносителя регулируется его циркуляционный расход в контурах ГВС в каждом доме. Основная экономия достигается благодаря оптимизации циркуляционного расхода.

Главный регулирующий элемент в системе – электрозатвор, установленная на обратном трубопроводе системы ГВС многоквартирного дома. Контроллер системы на ЦТП

управляет этой задвижкой, а также оборотами насосов с частотным электроприводом. Для сбора информации с узлов учёта многоквартирных домов предусмотрено единое устройство сбора и передачи данных (УСПД). С помощью сотовых каналов связи УСПД обеспечивает диспетчеризацию данных со всех приборов и устройств, установленных в ЦТП и системах ГВС в многоквартирном доме.

Компания «Сберэнергодевелопмент» уже оснастила своими системами около 40 домов в московском районе Чертаново и нацеливается на Ясенево.

## Тепло автоматизации

Практически любое технологическое оборудование заметно греется, что можно использовать при построении систем управления и контроля им. Для этого американская компания Regretua (шт. Орегон) выпускает термоэлектрический источник питания Power Puck, основанный на эффекте Зеебека. Power Puck внешне напоминает игольчатый радиатор для транзистора или тиристора. Его нужно прикрепить к горячей поверхности аппарата (например, к корпусу электродвигателя или насоса), ориентирував в пространстве так, чтобы иглы радиатора омывались более прохладным окружающим воздухом.

По данным компании, типичная дельта температур между работающими асинхронными двигателями технологических насосов и окружающим воздухом равна 23 °С. Такой разницы вполне достаточно для питания одиночного датчика (вибрации, давления, температуры...), оснащённого интерфейсом «токовая петля» 4–20 мА или радиомодулем для беспроводной передачи информации.

Солнце светит и греет, то есть испускает невидимые инфракрасные лучи. Почему же фотоэлектрические панели должны ограничиваться поглощением света только видимого спектра?

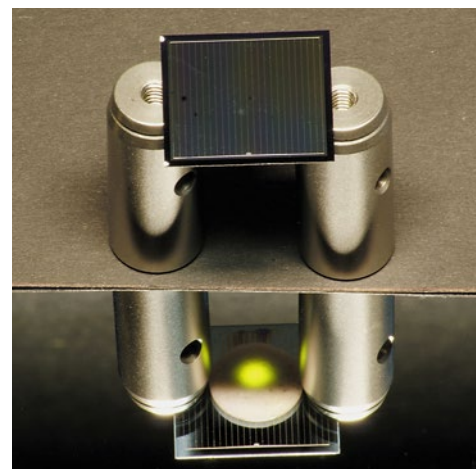


Учёные из Института солнечной энергетики Фраунгофера совместно с коллегами из Университета Берна (Швейцария) и Университета Хериот-Уотта (Шотландия) разработали модернизированный солнечный элемент, который задействует коротковолновое инфракрасное излучение. Для этого на кремниевую пластину добавлен специальный спектральный преобразователь.

Инфракрасный свет свободно проходит сквозь кремниевые панели, поэтому спектральный преобразователь помещён на их тыльной стороне. Он представляет собой полимерное покрытие, насыщенное фторидом натрия-иттрия с включением ионов редкоземельного эрбия. Электроны «взбираются» по энергетическим уровням эрбия, словно по лестнице, подталкиваемые фотонами инфракрасного излучения. На преодоление каждой ступеньки им требуется поглотить один ИК-фотон. Достигнув вершины, электроны падают на самый низ, испуская фотоны уже видимого света, которые создают заднюю засветку фотоэлектрической панели.

Для реализации концепции учёным пришлось существенно видоизменить технологию производства кремниевых солнечных элементов, в частности – наносить антибликовое покрытие с обеих сторон. На фотографии показан тестовый двусторонний фотоэлемент, стоящий на металлических цилиндрах над зеркалом. Сверху на фотоэлемент направлен невидимый луч инфракрасного лазера. Снизу в зеркале видно создаваемое им световое пятно.

Возможно, следующим шагом по совершенствованию автомобильных радиаторов станет внедрение в них термоэлектрических преобразователей.



Возможно, следующим шагом по совершенствованию автомобильных радиаторов станет внедрение в них термоэлектрических преобразователей.

Возможно, следующим шагом по совершенствованию автомобильных радиаторов станет внедрение в них термоэлектрических преобразователей.

## «Спотевшие» радиаторы

Автоконструкторы рассчитывают параметры радиаторов, исходя из наихудшего случая. Для тягачей это – крутой подъём по горно-



му серпантину в летнюю жару с максимальной нагрузкой. Недаром автомобильные радиаторы на седельных тягачах имеют характерно большие размеры, придавая им «туповатый» вид.

Между тем наихудшие случаи – это редкое исключение. И когда тягачи эксплуатируются в нормальных условиях, чрезмерно большой радиатор создаёт никому не нужное избыточное аэродинамическое сопротивление, не говоря уж о повышенной весовой нагрузке (как самого радиатора, так и охлаждающей жидкости в нём) и трудностях с размещением двигателя.

В Аргонской национальной лаборатории (США) запатентовали и предлагают автопроизводителям для лицензирования гибридную охлаждающую систему. В нормальных условиях в ней используется традиционный режим, но когда возникает опасность перегрева, задействуется активный режим охлаждения с испарением жидкости. Учёные не раскрывают, о какой жидкости идёт речь, но можно предположить, что это самая обычная вода из дополнительного бака, которую брызгают на обычный решётчатый медный радиатор для повышения его теплоотдачи.

Согласно расчётам, применение гибридной схемы охлаждения позволяет без изменения размеров радиатора увеличить его теплоотдачу на величину до 46%.

Автомобильным конструкторам предлагают два подхода к внедрению новинки: можно оснастить имеющийся двигатель более компактной охлаждающей системой либо применить более мощный двигатель, не меняя габаритов и массы радиатора.

Возможно, следующим шагом по совершенствованию автомобильных радиаторов станет внедрение в них термоэлектрических преобразователей.

## АЭС–гибридизация

Температура пара, получаемого на широко используемых атомных энергетических установках, ограничена требованиями к их надёжности и безопасности. Специалисты Национального исследовательского университета «МЭИ» предложили организовать внешний перегрев пара до 600 °С с использованием теплоты сгорания органического топлива. Согласно расчётам, это позволит увеличить мощность энергоблока на базе реактора ВВЭР-1000 с 1 ГВт до 2 ГВт с одновременным повышением КПД с 34% до 41%. При этом КПД выработки дополнительной мощности окажется равным 51%, то есть на уровне КПД современных парогазовых установок.

Специалисты МЭИ отмечают: «Переход к гибридным АЭС при сохранении существующего реакторного оборудования позволяет в два раза увеличить мощности АЭС, причём срок ввода новых мощностей может быть существенно сокращён. При этом стоимость строительства гибридной АЭС будет в полтора раза меньше, чем стоимость строительства традиционной АЭС эквивалентной мощности».



Специалисты МЭИ отмечают: «Переход к гибридным АЭС при сохранении существующего реакторного оборудования позволяет в два раза увеличить мощности АЭС, причём срок ввода новых мощностей может быть существенно сокращён. При этом стоимость строительства гибридной АЭС будет в полтора раза меньше, чем стоимость строительства традиционной АЭС эквивалентной мощности».

## Котельная сожжёт и отходы

В Институте катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения РАН разработана технология каталитического сжигания углей, которое принципиально отличается от факельного горения. Если при обычном сгорании в котле уголь даёт температуру 1000–1200 °С, то при каталитическом окислении температура в реакторе составляет 300–700 °С, благодаря чему можно совместить процессы тепловыделения и теплоотвода в псевдосжиженном слое. Более того – каталитическое сжигание позволяет эффективно использовать низкокалорийные твёрдые виды топлива и отходы, которые трудно или невозможно сжигать в традиционных котельных установках.

Катализатор, «по совместительству» выполняющий роль твёрдого теплоносителя, представляет собой сферические гранулы оксида алюминия диаметром 1,5–2 мм, на которые нанесено до 10% весовых активного компонента в виде сложной оксидной системы меди, магния и хрома.

Режим каталитического сжигания очень удобно применять в местных котельных: благодаря более эффективной передаче тепловой энергии КПД установок возрастает до 93%. Важно и то, что при этом резко снижаются вредные выбросы и проще достичь высокой степени автоматизации систем управления котлами.



Специалисты не сомневаются в блестящих перспективах топливных элементов, но пока не знают, какими путями пойдёт их внедрение. Между тем уже существуют прототипы оригинальных карманных топливных электрических генераторов.

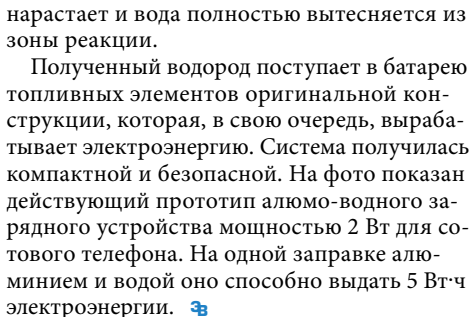
В Объединённом институте высоких температур (ОИВТ) РАН созданы микрогенераторы водорода (МГВ), использующие воду и алюминий. Обычно алюминий покрыт пассивирующей оксидной плёнкой, а потому не вступает в реакцию с водой. Но можно подобрать такой сплав для покрытия алюминия, что он будет окисляться водой, выделяя водород. Сотрудники отдела алюмо-водородной энергетики ОИВТ РАН создали подобный сплав и специальную систему мембран, автоматически регулиющую скорость выделения водорода. Так, когда водород не потребляется, давление газа в МГВ нарастает и вода полностью вытесняется из зоны реакции.

## AI меняет профессию

Полученный водород поступает в батарею топливных элементов оригинальной конструкции, которая, в свою очередь, вырабатывает электроэнергию. Система получилась компактной и безопасной. На фото показан действующий прототип алюмо-водного зарядного устройства мощностью 2 Вт для сотового телефона. На одной заправке алюминий и водой оно способно выдать 5 Вт·ч электроэнергии.



Полученный водород поступает в батарею топливных элементов оригинальной конструкции, которая, в свою очередь, вырабатывает электроэнергию. Система получилась компактной и безопасной. На фото показан действующий прототип алюмо-водного зарядного устройства мощностью 2 Вт для сотового телефона. На одной заправке алюминий и водой оно способно выдать 5 Вт·ч электроэнергии.



# Личная ответственность

**Сотрудники энергетических предприятий рассказывают о себе и своём отношении к работе**

**В** учебниках по экономике сказано, что движущие силы бизнеса – это стремление зарабатывать прибыль и конкуренция. Но если судить по рассказам наших героев – работников энергетических предприятий «ЛУКОЙЛа», то энергетический бизнес держится на добросовестном отношении, взаимопомощи и стремлении людей к самосовершенствованию.

**«Быть профессионалом»**

*Рассказывает Александр Валерьевич НЕУПОКОВ, начальник технического отдела ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС».*

Я родился и вырос в северном городе – Урае. После окончания Омского государственного технического университета в 2001 г. я, как молодой специалист, пришёл работать электромонтёром в «Урайнефтегаз».

В Урае я дошёл до инженера I категории производственно-технического отдела. Затем обстоятельства сложились так, что я перебрался в Москву, но с «ЛУКОЙЛом» не расстался.

Технический отдел ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» отвечает за сопроводительные энергообъёмной деятельности предприятия и его операций на оптовом рынке. У нас дружный, слаженный механизм, который работает, как часы. Вокруг меня профессионалы своего дела. Мне лично очень сильно помогает опыт, полученный на реальном производстве, накопленный в Урае. Когда руками всё покрутишь, непосредственно пообщаешься с людьми, начинаешь гораздо лучше понимать, что происходит, так сказать, на земле.

Наш отдел, в частности, готовит техническую документацию для регистрации групп точек поставок на оптовом рынке. Можно сказать, мы выводим предприятия (наших потребителей) на оптовый рынок электроэнергии, чтобы приобретать её по более выгодным ценам. При этом мы постоянно взаимодействуем с Администратором торговой системы, который разрабатывает технические регламенты, и отвечаем за их соблюдение. Это касается, в том числе, систем коммерческого учёта электроэнергии наших клиентов. Мы консультируем предприятия по вопросам установок таких систем и контролируем их соответствие требованиям оптового рынка. При этом самый острый вопрос – дефицит специалистов-энергетиков, которые знали бы и измерительные системы, и специфику законодательства.

Я вижу отличные перспективы для технических специалистов, так необходимых сегодня для развития экономики! За ними будущее. И я буду настраивать своих детей на получение именно технического образования.

Я считаю, что работник должен в первую очередь быть профессионалом и добросовестно относиться к своему делу. И читателям «Энерго-

вектора» пожелаю высокого профессионализма, успехов в труде и остальных сферах жизни.

**«Спорт мне только помогает»**

*Рассказывает Александр Алексеевич ГУТОВ, старший мастер сервисного центра «Будёновск-энергонефть» Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС».*

В электроцехе ООО «Ставролен» я пришёл в 2008 г., как только получил среднее специальное образование. Энергетику я выбрал не случайно. Специалисты-энергетики, на мой взгляд, в числе самых востребованных профессий. Ещё во время учёбы в колледже мне, как одному из лучших студентов, предложили пройти практику на этом заводе, а затем и устроиться туда на работу. Предложение мне понравилось: для Будёновска «Ставролен» – градообразующее предприятие, устроиться сюда мечтают многие молодые люди. Когда я вернулся на своё рабочее место после службы в армии, наш цех вошёл в состав Волгоградского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС».

В настоящее время я тружусь старшим мастером на участке, персонал которого обеспечивает электроснабжение одного из основных производств ООО «Ставролен». На первом месте для меня – не только надёжность, но и безопасность проведения всех работ, чему у нас уделяется особое внимание.

Когда трудился на крупном сервисном предприятии, чувствуешь немалую ответственность. Недаром у нас много занимаются профессиональной подготовкой, всем предоставляются возможности роста, поощряется стремление повышать свою квалификацию. Я поступил в институт, чтобы иметь профильное высшее образование. Скоро получу диплом. Для меня это очень важно.

Я – человек активный, мне многое интересно. Наверное, именно поэтому состою в Совете молодых специалистов Волгоградского регионального управления. Кстати, это особенная организация, имеющая сервисные центры в нескольких регионах. Мы с коллегами трудимся далеко друг от друга, но в то же время мы – одна команда. Молодым необходимо теснее общаться, обмениваться опытом, решать проблемы, когда они возникают.

Конкурсы на звание «Лучший по профессии» для молодых работников предоставляют отличную возможность заявить о себе, доказать коллегам и руководству, что ты многое знаешь и умеешь. Подготовка к конкурсу занимает немало времени. Приходится многое повторять, штудировать нормативные акты, раз за разом отработывать элементы практического задания. В ходе конкурса возникают свои сложности – очень волнуешься. Но способность принять решение и действовать в стрессовых ситуациях тоже нужна в нашем деле. Поэтому в таких конкурсах стоит участвовать каждому, кто хочет успешно работать и строить карьеру.

Спорт мне только помогает. Лёгкой атлетикой я увлёкся ещё в детстве. Охотно бегал на различные дистанции, участвовал в школьных соревнованиях. Потом стал заниматься футболом и волейболом – люблю игровые виды. Вообще, спорт дисциплинирует. И когда ты в хорошей физической форме и «боевом» настроении, больше успеваешь сделать.

Я принимал участие во всех летних спартакиадах ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС», защищая честь своего предприятия. Я всегда с нетерпением жду спортивных встреч с друзьями. Такие мероприятия у нас прекрасно организованы. А для того, чтобы выступить лучше, мы систематически тренируемся. В сервисном центре «Будёновск-энергонефть» созданы все условия для занятий спортом. И благодаря этому, кстати, наши сотрудники меньше берут больничных.

Читателей газеты призываю тоже заниматься спортом. Потому что он развивает не только физическую форму, но и чувства ответственности, коллективизма.

**«Нужно обучаться»**

*Рассказывает Елена Анатольевна ТАМИЛОВА, начальник отдела договоров и реализации тепловой энергии филиала ООО «ЛУКОЙЛ – Теплоэнергетическая компания» в Волгограде.*

В энергетике уже более 15 лет. В тепловые сети пришла сразу после института.

В моей семье все, так или иначе, связаны с энергетикой. Мама проектировала тепловые сети по всей стране, отец занимался автоматизацией на производстве и в сетях, в том числе тепловых, брат тоже причастен к теплоэнергетике. И когда встал выбор, куда пойти работать, я, естественно, обратила своё внимание на энергетикку.

В ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК» я руковожу отделом договоров и реализации тепловой энергии. Отвечаю за заключение договоров с потребителями тепловой энергии, её поставки. При этом большие неудобства в работе создают очень часто меняющиеся нормативные документы и методики расчётов с потребителями, из-за чего возникает очень много спорных вопросов. Решение данной проблемы я вижу в разработке единого документа, который позволит определить и закрепить на нормативном уровне все взаимоотношения в теплоэнергетике, а также выработать общую методику расчётов за потребление тепловой энергии.

Также острая проблема – как нашего отдела, так и предприятия в целом – это несвоевременная оплата потребителями счетов за тепловую энергию. Всегда актуальна задача недопущения дебиторской задолженности: здесь мы ведём постоянный контроль, анализируем и взаимодействуем с контрагентами.

Всё знать невозможно, и, конечно, мне нужно обучаться для более качественного выполнения задач, которые на меня возложены. Поэтому я постоянно занимаюсь само-



Александр НЕУПОКОВ  
(ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС»)



Александр ГУТОВ  
(ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС»)



Елена ТАМИЛОВА  
(ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК»)

образованием, а также планирую повышение квалификации в Петербургском энергетическом институте.

Мои родные и друзья гордятся тем, что я работаю в ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК». А атмосферу взаимопомощи, единства коллектива, конечно же, нельзя не чувствовать – они у нас очень сильные. Трудности объединяют, сложные задачи захватывают дух, и мы коллективом порой ощущаем себя как парашютисты, поднявшиеся в небо для прыжка в неизвестность.

Мне очень нравится программировать, и это большое подспорье для работы в плане совершенствования учётных программ на платформе «1С:Предприятие».

Читателям «Энерговектора» я желаю удачи, здоровья, профессиональных успехов, а компании «ЛУКОЙЛ» – дальнейшего движения и процветания. ☘

**ЭНЕРГОВЕКТОР**

**Учредитель**  
ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго»

**Издательство**  
ООО «Ойл Пресс»

**Генеральный директор**  
Максим Гилинец

**Главный редактор**  
Иван Рогожкин

**Консультанты**  
Людмила Зиминова  
Мария Комиссарова

**Над выпуском работали**  
Артём Галочкин  
Анатолий Печейкин  
Максим Родионов

**Фото**  
Виталий Савельев  
Александр Поляков

**Спецкор в Бенилюксе**  
Максим Бунин

**Отдел рекламы и доставки**  
Телефон: +7 (495) 980-34-39  
Факс: +7 (499) 973-71-02

**Адрес редакции**  
109028, г. Москва,  
Покровский б-р, 3, стр. 1  
Телефон: +7 (495) 627-13-16  
Web-site: www.energovector.com  
E-mail: evector@oilru.com

**Адрес для корреспонденции**  
Россия, 101000, г. Москва,  
а/я 230

**Дополненная реальность**  
[http://orbsoft.ru/dop\\_real/](http://orbsoft.ru/dop_real/)

Ежемесячное издание  
Регистрационный номер  
ПИ №Ф77-46147  
Издаётся с сентября 2011 г.  
12+

Отпечатано в типографии  
ООО «Акватинта»  
113556, г. Москва,  
Симферопольский б-р, д. 15,  
корп. 5

Тираж 4100 экз.

Подписано в печать  
18.12.2013 г.

Цена договорная

Редакция не несёт  
ответственности за  
достоверность информации,  
содержащейся в рекламных  
объявлениях

При перепечатке ссылка  
на газету «Энерговектор»  
обязательна

Дизайн-макет:  
Артём Галочкин  
Максим Родионов

Фотография на первой полосе:  
Infinity Mirrored Room  
By Yayoi Kusama

# На языке новаций

**Новые понятия и термины в электроэнергетике отражают будущие тенденции**

**Н**аша жизнь стала крайне динамичной, изменения во всех её сферах происходят настолько стремительно, что слогарии не успевают отражать появление новых понятий и терминов. В 2013 г. в российской электроэнергетике часто звучали три новых термина: «аренда мощности», «виртуальная электростанция» и «управление потреблением». Что это такое?

**Аренда мощности**

Не секрет, что сетевые организации, удовлетворяя заявки потребителей и перевода их в свои инвестиционные программы, нередко строят излишние передающие мощности, которые впоследствии оказываются недозагруженными. Результаты – неэффективное расходование инвестиционных средств и завышенные тарифы для потребителей. Проблема по большей части чисто психологическая: потребитель «на всякий случай» или «на потом» закладывает больше мощности, чем ему реально необходимо. Скажем, 150 кВт вместо 100 кВт. И таких оптимистичных потребителей немало. Под заявленные ими мощности ведётся активное сетевое строительство.

В 2013 г. государством поручением президента В. Путина задано сетевым компаниям новые правила игры с ограничением роста будущих тарифов, подтолкнув их к поиску инновационных решений. В ходе такого поиска появился целый ряд идей. Например, чтобы сдерживать завышенные запросы потребителей, было выдвинуто предложение ввести оплату сетевого тарифа по резервируемой максимальной мощности. Однако всем ясно, что это – «мера наказания», чреватая нежелательными побочными эффектами.

Отметим, что существует постановление Правительства РФ от 4 мая 2012 г. № 442, по которому возможно на переуступку права на использование сетевой мощности. Однако из-за того, что потребитель при этом теряет право на резерв мощности, на такую переуступку мало кто идёт.

Более изящное решение проблемы озвучили в ОАО «Российские сети». Идея – вместо «кнута» предложить «пряник» с введением механизма аренды мощности, чтобы потребитель мог передать свой резерв мощ-

ности в аренду другому потребителю (подключённому в тому же питающему центру, конечно) с сохранением права на мощность.

Если такой механизм будет введён, возникнет рынок свободной мощности, благодаря которому потребители смогут снизить свои расходы, а сетевые компании – сократить объёмы невостребованной мощности, снизить инвестиционную составляющую в тарифе и увеличить нагрузку имеющихся сетей. Новый рынок был бы удобен таким временным потребителям, как строительные компании, которые сегодня зачастую вынуждены привозить на площадки свои дизель-генераторы.

**Виртуальная электростанция**

Быстрый рост распределённой генерации во всех странах мира, в том числе России, привёл к смене многолетних тенденций рынка. Аналитики отмечают, что энергетика вошла в переломный этап своего развития, на котором будут меняться сами модели энергетического бизнеса. Как обычно бывает, подобный ключевой перелом несёт как угрозы, так и новые возможности.

Одна из наиболее интересных возможностей открывается с появлением виртуальных электростанций. Что это такое? С технологической точки зрения, это агрегаторы множества разнообразных распределённых энергетических источников и систем хранения энергии. С организационной – это агенты, представляющие интересы множества мелких производителей и обеспечивающие их коллективное взаимодействие с Системным оператором и организациями ОРЭМ. В качестве действующего примера можно привести пилотные виртуальные электростанции, построенные в рамках европейского проекта FENIX в Испании и Англии.

**Управление потреблением**

Существуют технологии и управленческие подходы, которые позволяют в поиски нагрузки стимулировать потребителей временно снижать свои мощности. А сама идея отталкивается от международной статистики, которая говорит, что пики потребления случаются непропорционально редко (в Евросоюзе – порядка 45 ч в год) и вполне могут быть сглажены. Например, при составлении энергобалансов в Российском энергетическом агентстве (РЭА) провозглашён приоритет учёта объектов распре-

делённой энергетики и собственных электростанций крупных потребителей. Строительство же объектов «большой» генерации теперь предполагается вести по остаточному принципу – чтобы обеспечить недостающие мощности.

Специалисты РЭА оценивают масштабы будущего прироста распределённой генерации до 2030 г. в 60 ГВт. Основную долю, 50 ГВт, предположительно, дадут переоборудуемые в ТЭЦ котельные. Остальные 10 ГВт придутся на распределённую электрическую генерацию у потребителей. При этом в деле общего увеличения движения в сторону распределённой энергетики.

**Развитие пойдёт вширь**

Термин «распределённая генерация» на языке всего два-три года. Между тем за ним стоит обобщённая тенденция ухода потребителей от чрезмерно централизованных энергосистем, движения в сторону распределённой энергетики.

Причин для развития распределённой генерации в нашей стране предостаточно. Это, например, огромные пространства, которые делают строительство ЛЭП в некоторых районах крайне дорогим. Завязавшая в бюрократических препонах реформа энергетики тоже вносит свой вклад: промышленные потребители строят собственные энергоцентры, чтобы избавиться, наконец, от завышенных сетевых тарифов и перекрёстного субсидирования.

Но не менее важный движущий фактор процесса – это новые технологии. Они привели к появлению высокоэффективных и относительно недорогих блочных станций, которые легко доставить на место, развернуть и включить в работу. В действующей Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2030 г. было предусмотрено скромное развитие распределённой энергетики. Ввод мощностей за 2010–2030 гг. прогнозировали по базовому варианту на уровне 3,1 ГВт, по максимальному – 5,9 ГВт. Однако сегодняшняя статистика говорит, что с 2010 по 2012 гг., то есть всего за три года, в секторе было введено 2,8 ГВт генерирующих мощностей. А это целых 36%! (по отношению к вводу мощностей «большой» генерации, которая, как известно, в эти годы сделала огромный рывок. Ясно, что при сохранении таких темпов роста все заложенные в схему долгосрочные прогнозы не подтверждаются, следовательно, требуют пересмотра.

А потому сегодня идёт корректировка схемы. При этом меняется сама концепция развития отрасли. Например, при составлении энергобалансов в Российском энергетическом агентстве (РЭА) провозглашён приоритет учёта объектов распре-

делённой энергетики и собственных электростанций крупных потребителей. Строительство же объектов «большой» генерации теперь предполагается вести по остаточному принципу – чтобы обеспечить недостающие мощности.

Специалисты РЭА оценивают масштабы будущего прироста распределённой генерации до 2030 г. в 60 ГВт. Основную долю, 50 ГВт, предположительно, дадут переоборудуемые в ТЭЦ котельные. Остальные 10 ГВт придутся на распределённую электрическую генерацию у потребителей. При этом в деле общего увеличения движения в сторону распределённой энергетики остаётся всего 36 ГВт. «Такие пропорции абсолютно необычны для нашей страны», – отмечает заместитель директора РЭА Игорь Кожуховский. – Три года назад этого никто себе представить не мог».

Мало того, что уже идёт территориальное рассредоточение энергоисточников. Вместе с ним, как рассказывает Игорь Кожуховский, ожидается и топливная диверсификация благодаря использованию таких местных видов топлива, как торф, отходы промышленного производства, твёрдые бытовые отходы и так далее.

Наметившаяся тенденция обещает принести ряд положительных эффектов. Самый главный из них – это вовлечение потребителей в инвестирование. С расширением спектра источников финансирования снизится инвестиционная составляющая, заложенная в тарифах. Облегчатся задачи оптимизации управления нагрузкой и резервирования для Системного оператора. В качестве альтернативы отбору генерирующих мощностей (аукцион на рынке мощности) появится механизм гибкого регулирования нагрузки потребителей. И самое главное, что распределённая генерация сулит эффективное внедрение когенерационных и тригенерационных способов производства электроэнергии. В итоге резко повысится эффективность использования топлива и инвестиций. Ведь не секрет, что станции мощностью до 10 МВт, по статистике, имеют самый высокий коэффициент использования установленной мощности.

Благодаря сочетанию перечисленных факторов эффективность всего нашего электроэнергетического хозяйства должна серьёзно возрасти. ☘



**БЫСТРЕЕ ПЕРЕДАЧА**  
**ВЫШЕ НАПРЯЖЕНИЕ**  
**СИЛЬНЕЕ ТОК**

С НОВЫМ  
ГОДОМ!

