



**Искусство
энергетического
производства**





ЗАПРЯГАЯ ВЕТЕР

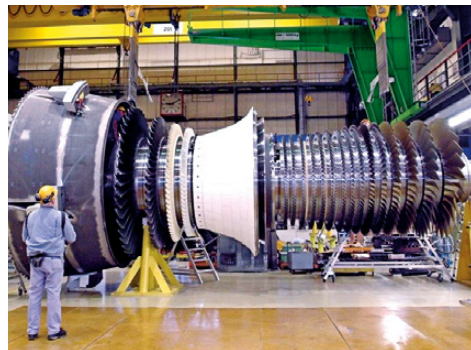
В Мурманской области неподалёку от Кольской ВЭС при поддержке ПАО «ЭЛ5-Энерго» (входит в Группу «ЛУКОЙЛ») состоялся финальный этап Кубка России по парусному спорту в дисциплинах сноукайтинг-марафон – лыжи и сноукайтинг-марафон – доска. Соревнования прошли в рамках 88-го Международного традиционного Праздника Севера.

Проверить свои силы и показать способности в Заполярье прибыло более пятидесяти спортсменов из Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Новосибирска, Петрозаводска, Приморска, Тольятти и других российских городов. В массовом заезде сноукайтеров участвовал Никита Шварев – инженер по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей Среднеуральской ГРЭС «ЭЛ5-Энерго».

Сноукайтинг – зимний вид спорта, в котором для передвижения на горных лыжах или сноуборде тяговой силой является ветер, наполняющий крыло парашюта. Суровый арктический климат, частая перемена погоды и незамерзающие воды Баренцева моря создают отличные условия для сноукайтинга в Мурманской области. Здесь постоянно дуют самые мощные ветры, а снег не сходит до июня, так что этим видом спорта можно заниматься почти круглый год.

В нынешнем году компания «ЭЛ5-Энерго» выпустила четырёхсерийный документальный видеofilm «На гребне ветра», посвящённый этому невероятно зрелищному и сложному виду спорта и людям, которые без него не представляют свою жизнь. Среди героев сериала – Фарид Арсланов, президент Федерации парусного спорта Мурманской области, Эдуард Радаев и Александр Пинешко, титулованные российские спортсмены, победители международных соревнований, живущие в посёлке Заполярный Мурманской области. Все серии документальной ленты доступны для просмотра на страничках компании «ЭЛ5-Энерго» в социальных сетях и на платформе видеохостинга.

Энергокомпания уже не первый год поддерживает начинания мурманской областной Федерации парусного спорта, выступая в качестве генерального спонсора соревнований по сноукайтингу. Энергетиков и спортсменов-кайтеров объединяет мощь воздушной стихии, царствующей на бескрайних просторах Севера.



ТУРБИНЫ — НА ПОТОК!

Генеральный директор ООО «ОДК – Турбины большой мощности» Олег Токарев 18 апреля на XI Российском международном энергетическом форуме рассказал о программе расширения производства мощных энергетических газовых турбин ГТД-110М. Сегодня завод «ОДК-Сатурн» в Рыбинске способен производить каждый год две турбины, а новый механосборочный корпус, намеченный к строительству, позволит предприятию уже к 2027-му выпускать по четыре газовые турбины в год.

ДЕЛО НЕ ВСТАНЕТ

«Компания «ЛУКОЙЛ» достроит ветропарк на Ставрополье вместо итальянской Enel», – сообщил губернатор Ставропольского края Владимир Владимиров главе правительства РФ Михаилу Мишустину.

ПАО «Энел Россия» планировало в Ставропольском крае построить и ввести в эксплуатацию в 2024 году ветропарк «Родниковский» установленной мощностью 71,25 МВт, однако в марте 2022 года Enel отказалась от проекта.

МЕГАВАТТЫ ДЛЯ УРАЛА

Системный оператор разработал, а Министерство энергетики РФ утвердило Схему и программу развития электроэнергетических систем России на 2023–2028 годы. Согласно документу в энергосистеме Свердловской области планируется реализовать крупные проекты по обновлению электростанций и сетей. В частности, на Среднеуральской ГРЭС ПАО «ЭЛ5-Энерго» намечена модернизация турбогенераторов № 6 и № 7 с увеличением мощности каждого со 100 до 120 МВт. Установленная мощность всей станции вырастет до 1618,5 МВт.

Развитие энергетики в регионе нацелено на обеспечение перспективного спроса на электроэнергию и мощность со стороны промышленных предприятий. В соответствии с прогнозом, разработанным Свердловским филиалом Системного оператора, к 2028 году в областной энергосистеме ожидается прирост потребления электрической энергии до 45 735 млн кВт·ч со среднегодовым темпом прироста 0,88%, а также увеличение максимального потребления электрической мощности до 6765 МВт со среднегодовым темпом прироста 0,78%.



В РЯДУ ЛУЧШИХ

Работница Невинномысской ГРЭС «ЭЛ5-Энерго» Наталья Рыжда (на фото справа) стала призёром Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Лучший специалист химической лаборатории 2023».

Наталья работает лаборантом химического анализа на электростанции уже 32 года. В конкурсе, проходившем в Москве с 3 по 7 апреля, она заняла третье место в номинации «Лучший специалист химической лаборатории по контролю качества масел».

Участники конкурса должны были подтвердить знания нормативно-технической документации и умение применять их на практике. Проверялись навыки оказания врачебной помощи пострадавшим на производстве и, самое главное, качество и быстрота химического анализа.

Соревнования организованы Корпоративным образовательным и научным центром Единой энергетической системы. На его площадке можно увидеть, как работают самые высококвалифицированные представители энергетических профессий, обмениваться ценным опытом.

ГЕРОИ В КАСКАХ

Каждый год 28 апреля отмечается Всемирный день охраны труда. В преддверии праздника, 25 апреля, в ООО «ЛУКОЙЛ-Астрахань-энерго» прошёл необычный семинар-тренинг в форме лекции и настольной деловой игры «Герои в касках». В тренинге участвовали уполномоченные по охране труда, представители Совета молодых специалистов и другие сотрудники обществ «ЛУКОЙЛ-Астрахань-энерго» и «Астраханские тепловые сети».

Сначала участники семинара были вовлечены в интерактивную лекцию «Концептуальные изменения в системе управления охраной труда», а затем с обновлённым багажом знаний погрузились в деловую игру «Герои в касках». Ярko, динамично, где-то с юмором сотрудники говорили об актуальных аспектах охраны труда. Работая в командах, участники проверяли свои знания и эрудицию. Говорили, в частности, о роли представителей профсоюзов при расследовании несчастных случаев и оценке рисков. Ну а кульминацией встречи и настоящим подарком для собравшихся стала демонстрация видеоролика, в котором дети работников представляют свои рисунки под лейтмотивом «Охрана труда глазами детей».



ВОБЛА ИДЁТ!

Двадцать второго апреля в Астрахани на Центральной набережной Волги прошёл традиционный весенний рыбацкий фестиваль «Вобла», ежегодно организуемый «ЛУКОЙЛом».

Как и в прошлые годы, посмотреть на действо собрались тысячи астраханцев и иногородних любителей рыбалки. Работники ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» и ООО «Астраханские тепловые сети» пришли на набережную как на семейный праздник.

Соревнования начались в девять утра и продлились до восьми вечера. Рыбачили по правилу «поймал – отпусти», в зачёт шла любая рыба. Участники соревнований боролись за победу в пяти номинациях: «Взрослые», «Дети», «Команда», «Женщина-рыбачка» и «За самую крупную рыбу». Все надеялись взять суперприз – рыбацкую лодку с мотором.

По многолетней традиции первым удочку в Волгу забросил губернатор Астраханской области Игорь Бабушкин. Вслед за официальными лицами свои снасти в надежде на богатый улов закинули и молодые участники, которые открывали соревновательную программу. Самым маленьким рыбакам насадить червей, конечно, помогли родители. В первом туре участвовало ровно сто юных астраханцев, а всего на соревнования заявилось больше пяти сотен любителей активного отдыха у реки.

В тот же день компания «ЛУКОЙЛ» выпустила в Волгу сто пятнадцать подорожников русских осетров. Генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» Роман Замерлов лично удостоверился, что особи весят около восьмисот граммов.

МЕЖ РЕГИОНОВ

В Волжском 25 апреля впервые прошла Межрегиональная спартакиада энергетиков. Спортсмены из местного филиала МЭИ, из головного московского вуза, из Волгоградского энергетического колледжа и ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» соревновались в пяти видах: гири, настольный теннис, стритбол, мини-футбол и волейбол.

На протяжении всех состязаний в физкультурно-оздоровительном комплексе «Авангард» команды филиала МЭИ и «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» шли с одинаковым счётом. Интрига сохранялась до последнего момента. В итоге переходящий кубок победителя достался лукойловцам.

С Днём Победы



СПОРТ И ЭКОЛОГИЯ

В Волгограде состоялся весенний экологический забег. Это мероприятие становится традиционным: четвёртый год подряд лукойловцы дарят городу зелёные насаждения и уже дважды совмещают его со спортивным праздником. В этот раз забег прошёл в честь 30-летия Благотворительного фонда и 25-летия Спортивного клуба «ЛУКОЙЛ». К спортсменам с волгоградских предприятий компании присоединились студенты двух университетов и учащиеся лицей № 5.

В забеге на три километра первой среди женщин пришла к финишу Виктория Назарова – аппаратчик химводоочистки Сервисного центра «Волгоградэнерго» ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго». Свою награду она получила от почётного гостя и участника забега – российского лыжника, серебряного призёра зимних Олимпийских игр 2010 года Александра Панжинского.

Спустя пару дней Виктория бежала в городском легкоатлетическом марафоне. Первыми на старт вышли участники инклюзивного забега с колясками на 10 километров. *«Второй год участвую в экологическом забеге от компании "ЛУКОЙЛ", в которой я работаю, – делится впечатлениями Виктория Назарова. – Горжусь, что причастна к этой акции, где мы не только приобщаем людей к спорту, но и облагораживаем наш родной город. А в свой день рождения мне выпала уникальная возможность принять участие в других не менее значимых спортивных мероприятиях. Это забег, где люди-инвалиды преодолевают дистанцию наравне со здоровыми спортсменами, получают яркие впечатления и расширяют круг своего общения.»*

ПО ЧУДНЫМ МЕСТАМ

Сто двадцать работников ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» и членов их семей побывали на экскурсии в Республике Адыгея. В программу тура вошло посещение Соборной мечети в Майкопе, осмотр уникального природного каменного каньона – Хаджохской теснины и знакомство с православным Свято-Михайловским Афонским монастырём – самым большим на Кавказе и самым высокогорным в России.

Отдохнув на свежем воздухе, сотрудники «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» зарядились яркими впечатлениями и хорошим настроением.

ЗНАК ДОВЕРИЯ

Рейтинговое агентство «Эксперт РА» повысило рейтинг кредитоспособности энергетической компании «ЭЛ5-Энерго» до уровня ruAA-. Прогноз на его будущее стабильный. Раньше у компании действовал рейтинг на уровне ruA+, тоже со стабильным прогнозом.

Качество корпоративного управления и уровень информационной прозрачности ПАО «ЭЛ5-Энерго» по-прежнему оценены высоко. Аналитики указывают, что компания предоставляет исчерпывающую информацию по своим операционным и финансовым показателям. В «ЭЛ5-Энерго» создан коллегиальный орган по управлению рисками и внутреннему контролю. ПАО «ЛУКОЙЛ» как мажоритарный акционер «ЭЛ5-Энерго» способно оказывать поддержку в случае финансовых проблем.

«Эксперт РА» оценивает риски отрасли как невысокие. Отмечает, что генерирующие компании имеют уровень просроченной задолженности перед кредитными организациями ниже среднерыночного, их бизнес устойчив к внешним шокам, а вероятность появления новых конкурентов минимальна.

ОБЩИМИ УСИЛИЯМИ

Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) и Национальный водородный союз подписали соглашение о сотрудничестве. Документ предусматривает взаимное содействие организаций в работе по ряду направлений, включая реализацию проектов в области водородной энергетики и возобновляемых источников энергии, а также развитие технологий производства низкоуглеродного водорода с использованием ВИЭ.

ВЫШЕ УРОВЕНЬ!

Двенадцать руководителей разного уровня ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» прошли курсы повышения квалификации по программе дополнительного профессионального образования. Трёхдневный курс, организованный на производственной базе ООО «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт» в Краснодаре, включал теорию и практические занятия по темам: «Навыки эффективного делегирования», «Навыки эффективной мотивации», «Развитие команды и создание синергии».

Энергетики отметили высокий уровень преподавательского состава, актуальность тем семинаров и значимость тренингов.

ВРЕМЯ ДОБРЫХ ДЕЛ

Сотрудники ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» участвовали в экологическом субботнике «Зелёная весна». На площадке Ростовской ТЭЦ-2 они высадили десять кустов роз и восемь саженцев деревьев: три липы и пять акаций. Озеленяя территорию предприятия, энергетики создают естественную среду для дополнительной очистки воздуха и снижения уровня шума.

По многолетней традиции в преддверии празднования Дня Победы сотрудники ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» провели акцию «Память поколений» по благоустройству исторических захоронений. В этом году выезжали на Нижне-Гниловское кладбище. Там собрали мусор, очистили от поросли и покрасили надгробия на могилах ветеранов Великой Отечественной войны, в том числе двух Героев Советского Союза – подполковника Бориса Филипповича Шейко и младшего лейтенанта Семёна Алексеевича Бахтина.

В обоих субботниках участвовали 26 человек. Подобные мероприятия неформально объединяют коллектив. Работа на свежем воздухе не только поднимает настроение и помогает психологически разгрузиться после напряжённой работы, это хороший способ на деле подтвердить верность лозунгу «Чтим и помним».

БУДУЩИЕ КОНСТРУКТОРЫ

В Анапе 11–14 апреля прошёл VI Всероссийский конкурс юношеских инженерных команд «Первый элемент». В детском центре «Смена» собрались юные конструкторы, механики и пилоты водородных автомоделей с тем, чтобы проверить свои детища в изнурительных многочасовых гонках.

В этом году в конкурсе участвовало 58 команд, представляющих самые разные города России – от Калининграда до Петропавловска-Камчатского. В финал вышли 34 команды. Из них победителями по итогам двухдневных заездов стали шестнадцать команд, чьи машины смогли на заданном количестве водорода проехать 80 км.

Победили: Odegon, Team Hydrogen и V-racing (Брянск); «Центиллион» и «Дейтериум» (Верхняя Пышма); Sopka Speed Stars (Красноярск); Absolut Racing, Active Driver, MGM-Junior, «Инженеры будущего» и «Мосгормаш» (Москва); VecH2tor (Оренбург); «Атом» и «Чугун» (Тюмень); «ЭльТех» (Электросталь).

ПРИГЛАШАЕМ ЧИСТОТУ

В Кстове 28 апреля на весенний субботник вышли молодые специалисты ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» и Сервисного центра «Кстовоэнерго» ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Всего в мероприятии участвовало около пятидесяти человек.

В лесном массиве Зелёного Города – популярного места отдыха кстовчан – сотрудники «ЛУКОЙЛа» собрали свыше сорока мешков разного мусора, от упаковки и пластиковых бутылок до автомобильных шин. С помощью специализированной техники весь собранный в лесу мусор был вывезен на полигон для захоронения твёрдых бытовых отходов.

Традиционное для заводчан мероприятие было приурочено к крупнейшей природоохранной акции – Всероссийскому экологическому субботнику «Зелёная весна».

УСТУПИЛИ МЕСТО

Воронежское АО «Экоресурс» (торговая марка «Базис») на выставке «Нефтегаз-2023» объявило о полном переводе своей продукции на электронные компоненты, изготавливаемые в дружественных странах. *«Мы потратили на эту работу почти год. Заказчики изменений не замечают. Вся номенклатура продукции и весь функционал сохранены»*, – рассказал директор по развитию производства АО «Экоресурс» Алексей Маслов. Он отметил, что ситуация прояснилась, и поблагодарил зарубежных коллег, которые освободили место на рынке для российских компаний.

НОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Учёные из Университета науки и технологий «МИСИС» получили прототип солнечного элемента из перовскита, который работает существенно эффективнее кремниевых элементов. Под источником «тёплого» света предложенный исследователями материал обеспечивает КПД в 36,1% – рекордный для перовскитной фотовольтаики.

«Перовскит с повышенным содержанием брома крайне эффективно преобразует свет при так называемом горячем освещении. Бром в данном случае помогает сдвинуть край спектра поглощения в область высокоэнергетических фотонов», – рассказала инженер лаборатории Перспективной солнечной энергетики МИСИС Нигина Талбанова. **ЭВ**

НЕВОЗОВОБНОВЛЯЕМЫЙ ПЕРСОНАЛ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ – ПРОДУКТ ТАЛАНТА И УПОРНОГО ТРУДА

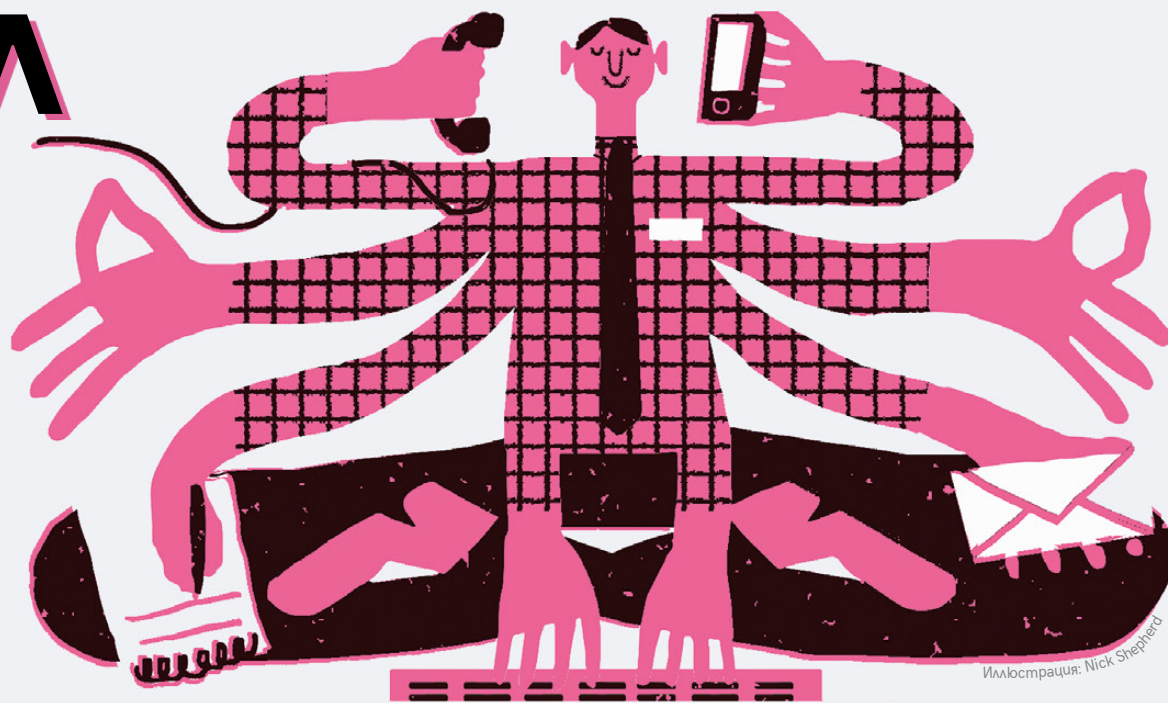


Иллюстрация: Nick Shephard

В начале апреля мне довелось побывать на дне открытых дверей в знаменитом Московском инженерно-физическом институте, который сегодня именуется Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ». Несмотря на традиционно высокий конкурс на вступительных экзаменах, абитуриентов заывают в вуз самыми заманчивыми обещаниями.

И госкорпорация «Росатом», для которой МИФИ традиционно «куёт кадры», и другие крупные наукоёмкие холдинги столкнулись с острой нехваткой высококвалифицированных специалистов по самым разным направлениям, включая энергетические. Так, «Силовые машины» сегодня нацелились на организацию производства ветровой турбины мощностью в 4–5 МВт. Одновременно они доводят до ума газовую турбину ГТЭ-170. Объединённая двигателестроительная корпорация на заводе «Сатурн» в Рыбинске готовит к производству другую отечественную энергетическую газовую турбину, ГТД-110М.

Автоматизаторы производства срочно разрабатывают российские системы управления на замену импортным. Микроэлектронные предприятия, и без того загруженные оборонными заказами, пытаются оперативно освоить выпуск микроконтроллеров. Пусть это будут не самые передовые и не очень дешёвые изделия, но зато российские. Производители электротехнического оборудования спешно пытаются снизить долю закупок зарубежных комплектующих и нарастить долю собственного производства.

МОЗГОЗАМЕЩЕНИЕ

Не будем утомлять читателя обширным перечнем проектов, которые развернулись в нашей стране после введения западных санкций. Отметим, что полноценная замена зарубежных производственных систем и даже организация их сервиса часто упираются в нехватку компетенций. То, что разрабатывалось на Западе долгими десятилетиями в ходе научных исследований, опытно-конструкторских работ, объединения

и перекупки компаний, создать в более короткие сроки трудно, но можно, если найдутся опытные специалисты, уже участвовавшие в подобных проектах. Увы, по многим направлениям таких специалистов в нашей стране практически нет. Даже если предположить, что в университетах вдруг откуда-то появятся преподаватели самого передового уровня и будут приняты новые программы обучения, молодые специалисты требуемых профилей выйдут из стен вузов только через три-пять лет. Когда они завершат свои разработки по всей технологической цепочке, предсказать невозможно.

Если же учесть неблагоприятную демографию – молодых ребят объективно мало, – станет понятно, что все принимаемые сегодня государственные программы по импортозамещению и обретению технологической независимости исполнить нереально. Нужно расставлять приоритеты и искать возможные варианты. Какие, например? Пока готовилась эта статья, пришла новость о том, что «Газпром энергохолдинг» на парогазовой электростанции в Нерюнгринском районе Якутии (должна быть введена в строй в 2026–2027 годах) собирается установить две китайские турбины AGT-110. Это аналоги отечественных ГТД-110М.

Между тем в научно-исследовательских учреждениях и промышленно-внедренческих компаниях за рубежом, то есть на самом переднем крае технического прогресса, трудится немало бывших наших соотечественников. В частности, в Аргоннской национальной лаборатории при Минэнерго США работают Елена Рожкова, Сергей Барышев и Сергей Шараментов, в Окриджской национальной лаборатории – Максим Зиятдинов и другие исследователи. Создав условия для их возвращения и продуктивной работы в России, мы выиграем драгоценное время.

ВОДОРОДНЫЙ ПУЗЫРЬ

Государственная концепция развития водородной энергетики, принятая в августе 2021 года, ставила чрезмерный акцент на экспорте. Критика специалистов и суровая реальность помогли поправить дело. «В текущей ситуации мы ощутили влияние санкций в том числе на проекты в области водородной энергетики», – сказал 26 октября 2022

года на заседании межведомственной рабочей группы заместитель председателя Правительства Российской Федерации Александр Новак. – Тем не менее мы считаем, что направление развития водородных технологий по-прежнему является одним из самых приоритетных. При этом нужно скорректировать целевые показатели программы в пользу увеличения доли отечественных технологий и сокращения экспортных планов». В конце декабря уже была утверждена «Дорожная карта» по развитию водородной энергетики до 2030 года. К сожалению, аспект конкуренции между разными государственными программами и предприятиями за ограниченное число специалистов, за их золотые головы и руки не был учтён.

Водородная лихорадка, которая фонтанирует из отчётов мировых аналитических агентств и со страниц специализированной прессы, выглядит как попытка манипуляции энергетическими рынками по методу самосбывающегося пророчества. Что это за пророчество? Очень просто: если убедить всех жителей города, что картошка подорожает, горожане пойдут закупать картофель впрок, и от этого он действительно подорожает. Технические специалисты предупреждают, что на пути от производителя водорода к его потребителю львиная доля энергии неизбежно потеряется. То есть экономический аспект водородной энергетики выглядит неважно. Тем не менее её усиленно продвигают.

СНИЖАЯ ЧЕЛОВЕКОЁМКОСТЬ

Самоуправляемые автомобили на первый взгляд могут казаться делом второстепенным, однако именно они обещают неплохие перспективы для частичного решения острой кадровой проблемы. Конечно, о замене компьютерами миллионов водителей на дорогах сегодня говорить рано. Речь пока идёт о таких специфических случаях, как карьерные самосвалы и шахтные машины, автобусы-шаттлы в аэропортах. В условиях острой нехватки рабочих рук возможность высвободить хотя бы сотню тысяч людей, крепко привязанных к баранке, дорогого стоит.

Конечно же технический прогресс в какой-то мере сам себя стимулирует. Аппетит приходит во время еды. Например, при переводе транспорта с ископаемого топлива на элект-

тродвигателем в типичном электромобиле три тысячи деталей, в то время как авто с двигателем внутреннего сгорания того же класса насчитывает их под десять тысяч. Электромобили проще в обслуживании. Важно, что производственные предприятия и людей, прежде занятых выпуском автодеталей и сервисом, можно перепрофилировать под задачи импортозамещения в других отраслях промышленности.

Глядя на общий дефицит рабочих рук, стоит поискать способы оптимизации и в электроэнергетике. Например, огромный электросетевой комплекс, естественный для такой большой страны, как Россия, оттягивает на себя немало человеческих ресурсов. Отлично, что Системный оператор предпринимает непрерывные усилия по цифровизации и внедрению систем удалённого управления энергообъектами. Между тем есть и другие резервы. Например, децентрализация электрогенерации, которую профильные регуляторы зачастую рассматривают как неуправляемую негативную тенденцию, в реальности могла бы снизить нагрузки на сети и, как следствие, потребности вечно растущего сетевого сектора в крайне дефицитных кадрах.

Следующий резерв можно поискать в офисах компаний. Не секрет, что отраслевое законодательство постоянно усложняется, регуляторы требуют от энергопредприятий всё больше и больше отчётной информации. В результате компании вынуждены держать раздутый аппарат управления, занятый по большей части скучной рутинной. Такая ситуация, кстати, не способствует конкуренции, поскольку небольшие предприятия не в состоянии содержать требуемый персонал.

Напоследок отметим, что подход государства к решению задач импортозамещения и укрепления технологической независимости страдает узостью – по большому счёту он сводится к составлению программ и выделению денег на их реализацию. При дефиците специалистов и компетенций в целом такой подход приводит к ошибкам в планировании и неоправданным ожиданиям участников проектов.

Виктор САННИКОВ

РОЖДЕНИЕ ЛИДЕРА

БИЗНЕС-СЕКТОРУ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА» ПАО «ЛУКОЙЛ» — 15 ЛЕТ!

Двадцать шестого мая 2008 года президент «ЛУКОЙЛа» Вагит Алекперов подписал приказ № 92 о внесении изменений и дополнений в структуру и штатное расписание компании, предписывавший создать Главное управление энергетики. Вице-президенту Александру Смирнову было поручено в двухнедельный срок разработать и утвердить положение о Главном управлении энергетики и входящих в его состав подразделениях, а также утвердить должностные инструкции для сотрудников. Нефтяная компания в то время приобретала Южную территориальную генерирующую компанию (ТГК-8) и готовилась к развитию нового бизнеса.

За прошедшие с тех пор пятнадцать лет энергетический бизнес-сектор «ЛУКОЙЛа» расширился и укрепился, нарастил установленные мощности, увеличил объёмы тепловой и возобновляемой генерации. Успехи налицо. Предлагаем вниманию читателей интервью с Александром Смирновым*, где он рассказывает, как в компании закладывались основы нового бизнеса.

— Александр Семёнович, вы стояли у истоков бизнес-сектора «Электроэнергетика». Расскажите, как всё начиналось.

— Когда мы покупали ТГК-8, Вагит Юсуфович принимал в этом самое деятельное участие. Он летал в Ростов-на-Дону, встречался с генеральным директором ТГК-8 Владимиром Лебедевым. Я тогда руководил дочерней компанией «ЛУКОЙЛ-Энергогаз» и глубоко в вопросы приобретения новых активов не погружался. Но я всей душой желал, чтобы новое направление развивалось так же успешно, как и другие виды бизнеса «ЛУКОЙЛа». Дело в том, что в начале 1990-х мне посчастливилось войти в небольшую группу людей, которые закладывали основы роста и процветания нашей компании.

Вернувшись в Москву, Вагит Юсуфович попросил дать предложения по будущей структуре энергетических активов. Я тогда входил в комитет Совета рынка и представлял, как приобретаемые нами предприятия работают на рынке электроэнергии и мощности. Сначала предложения от ТГК-8 ока-

зались противоположны моим, но после нескольких циклов доработки они изменились и стали похожи на то, что предлагал и я. Ну а я к тому времени углубился в тему и подробнее расписал детали.

Теплоэлектроцентрали эффективно работают тогда, когда они загружены и по электроэнергии, и по теплу. И я понял, что если тепловое и электрическое направления отдать одному руководителю, он будет пытаться увеличивать доходы предприятия за счёт одного либо другого в зависимости от ситуации. Если эти два вектора не разъединить, то будет страдать эффективность производства. Поэтому я предложил выделить теплоснабжение в отдельное теплотранспортное предприятие, которое впоследствии получило название «ЛУКОЙЛ-ТТК».

Мои предложения были приняты, и меня назначили руководителем Главного управления энергетики в должности вице-президента по этому направлению.

— Пятнадцать лет назад российская электроэнергетика была в неважном состоянии. Как выходили из положения?

— Мы старались как можно эффективнее использовать все ресурсы, которые компания получила, приобретя ТГК-8. Сначала экономика коммерческой генерации действительно была минусовая. Чтобы предприятия начали зарабатывать деньги, каждый подсектор перевели на хозрасчёт. В Астрахани, Волгограде, Краснодаре, Ростове-на-Дону были образованы экономически самостоятельные дочерние генерирующие общества, а также филиалы «ЛУКОЙЛ-ТТК».

— Какие преобразования прошли в промышленной энергетике?

— Было создано ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». До этого нефтяники изменяли финансовые планы в пользу буровых работ и добычи, что шло в ущерб материально-техническому снабжению и энергетике. Последние финансировали по остаточному принципу. Мы в главке получали много негатива, когда по причине перерыва в энергоснабжении останавливалась добыча или задерживались буровые работы. Из-за аварий в энергосистемах нефтяники недополучали много нефти. Пока энергетика спешно ремонтировала оборудование и восстанавливала электроснабжение, добыча стояла.

Проблема в том, что энергетические объекты зачастую не были подготовлены к зиме, и я стремился изменить практику финан-

сирования энергетики в добывающих обществах по остаточному принципу. Понимая, что дальше так работать невозможно, вышел с предложением создать единого сетевого оператора и передать ему задачи по обслуживанию промышленных энергосетей и электротехнологического оборудования. Предприятие возглавил мой заместитель Евгений Люлин.



Александр Смирнов

Кстати, «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» обрели широкие возможности для того, чтобы получать прибыль: компания сама производила электроэнергию – где-то на попутном нефтяном газе, где-то были другие топливные источники. Каждый квартал я отчитывался перед первым исполнительным вице-президентом Равилем Магановым, и было видно, что работа энергетиков на промыслах улучшилась в разы. Мы постоянно прогоняли разные сценарии и открывали совершенно новые перспективы.

— Можно пример?

— В те годы в ЕЭС России потоки энергии шли из Западной Сибири в центральные районы страны. А нашим добывающим предприятиям в некоторых случаях было выгоднее получать энергию из центра. Нужно было организовать противоток, о чём раньше вообще никто не задумывался.

Посоветовавшись в Совете рынка и договорившись с распределительными сетевыми компаниями в регионах, мы организовали поставку энергии из центра страны в случаях, когда это выгодно добывающим предприятиям. «ЛУКОЙЛ» получил большую экономию.

— Какие ещё решения главка подтолкнули развитие бизнес-сектора?

— Был создан «ЛУКОЙЛ-Энергоинжиниринг», который поставил на поток модернизацию и строительство энергообъектов. В городах мы стали ремонтировать тепло-

вые сети, устраняя проблемы с потерями энергии. Первое, что я обнаружил по приезду в Волгоград, – это голые трубы. Открытая всем стихиям тепловая магистраль теряла катастрофическое количество энергии, особенно зимой. Температура теплоносителя, падавшая по пути к потребителю на пятьдесят градусов, не отвечала нормативным требованиям, так что услугу по теплоснабжению даже нельзя было назвать настоящей.

Наладив качество теплоснабжения, Главное управление энергетики приступило к пересчёту региональных тарифов на поставку тепловой энергии и их защите. Я много общался с губернаторами. И когда наши предприятия заключали договора теплоснабжения с городскими администрациями, мы все вопросы держали на контроле.

Целенаправленно занялись возвратом крупных долгов, которые у некоторых промышленных и бюджетных потребителей тянули на сотни миллионов. Ходили с должниками в Министерство финансов, чтобы совместно урегулировать вопросы. Старались договариваться во взаимовыгодном ключе, чтобы и у потребителя наладились денежные потоки, и мы получили оплату за поставленные энергоресурсы.

Работать в таком режиме было, конечно, нелегко. Мы постоянно находились в командировках, зачастую трудились без выходных.

— Идея превратить «ЛУКОЙЛ» в вертикально интегрированную энергетическую компанию появилась ещё до приобретения ТГК-8?

— Думаю, что эта идея пришла позже – вместе с нашими успехами. Главное управление энергетики пыталось предоставить энергетическим предприятиям как можно больше возможностей, и такая стратегия себя оправдала. Кстати, вертикально интегрированная производственная структура этому способствует. Например, мазут как резервное топливо для электростанций у нас свой. Свой также и газ с новых месторождений. Показатели бизнес-сектора улучшались с каждым годом.

Государственные договоры на поставку мощности, заключённые энергетиками, обеспечили компании значительный денежный поток. В целом бизнес-сектор доказал свою жизнеспособность и своё умение правильно распорядиться имеющимися ресурсами. Компания «ЛУКОЙЛ» была признана одним из лидеров российской электроэнергетики.

— Что ещё вы хотели бы сказать читателям?

— Любите свою компанию, это дорогого стоит. Компания ответит вам взаимностью и будет помогать во всех делах. **ЭВ**

* Александр Смирнов, которого вне всяких сомнений можно назвать отцом основателем энергетического сектора «ЛУКОЙЛа», руководил Главным управлением энергетики в 2008–2010 годах. Впоследствии «эстафетную палочку» начальника главка принимали Денис Долгов и Василий Зубакин. Интервью с ними мы планируем опубликовать в последующих выпусках газеты.



ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПЕЙЗАЖ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЛОЩАДКИ «ЛУКОЙЛА» ГЛАЗАМИ ХУДОЖНИКА

Стоит сотруднику предприятия взглянуть на привычные цеха и производственные установки через призму живописи, как они заиграют красками, оживут, поднимут настроение и даже престиж работников. Об этом и других вопросах «Энерговектор» беседует с уроженкой Ярославля, молодой художницей Юлией ПРОШУТИНСКОЙ, которая успешно совмещает работу в ООО «ЛУКОЙЛ-Технологии» с занятиями живописью.

— Юлия, в чём особенность нашей эпохи? Может быть, мы не замечаем что-то важное, что стоило бы именно сегодня отразить через искусство?

— Первое — это высокие скорости. Всё быстрее меняется жизнь, меняется картинка, меняются сюжеты. Очень важно оглядываться по сторонам, наблюдать. Я заметила, что люди часто проходят мимо прекрасного, не замечают его.

Приезжая на завод, я смотрю, как он красив, как в зданиях и установках отражается солнце, сияют блики. А для людей, которые каждый день приходят туда на работу, это обыденность. Стоит подмечать яркие интересные моменты, из них складываются наши дни, ощущения счастья и полноты жизни.

— Почему и чем вас привлекают индустриальные темы?

— Однажды я захотела участвовать в фестивале «Время, вперёд!» Союза художников России. Этот фестиваль со всей страны собирает талантливых художников, которые стремятся показать человека труда, нашу мощную индустрию и её развитие. И я подумала, а почему бы не попробовать выступить с промышленными объектами Группы «ЛУКОЙЛ»? У нас много разных производственных площадок.

Начала я с того, что было ближе всего, — с автозаправочной станции в Москве. Написала картину, работу эту заметили, а потом уже начал раскручиваться целый клубок путешествий. Каждый раз, приезжая на новый объект «ЛУКОЙЛа», я восхищаюсь тем, как хорошо у нас организовано производство, какой везде порядок и до чего же красиво.

Для меня заводы — это как дворцы и корабли. Они настолько монументальны и грандиозны, что их хочется запечатлеть на холсте, показав масштаб.

— Откуда приходят идеи для художественных произведений?

— По-разному бывает. Иногда идеи возникают в разговорах со знакомыми. Иногда что-то подсказывают руководители. Например, у руководителя Дирекции по энергетике ПАО «ЛУКОЙЛ» Василия Александровича Зубакина огромное количество идей.

— У вас есть сверхзадача, главная мысль, которую вы хотели бы донести до зрителей?

— Без производства невозможна жизнь. Мы ежедневно потребляем продукты производства — аграрного и промышленного. Пользуемся разными предметами и ресурсами. Это автомобили, столы, стулья, бензин... Для меня важно показать производство и труд рабочих, их ценность для всего нашего общества и конечно же честь человека труда.

Мы пользуемся благами цивилизации, которые получаем, как на тарелочке. Например, покупая хлеб в магазине не задумываемся, что за этим стоит. Как этот хлеб был испечён, как выращено и сохранено зерно, как был спроектирован и собран комбайн, как произведено топливо для этого комбайна. Здесь задействованы длинные производственные цепочки, вложен огромный труд. Я считаю, что об этом нужно рассказывать всеми доступными способами, в том числе картинами на художественных выставках. Это главное. Другие вопросы, такие как экология и безопасность труда, конечно, тоже приобретают всё большую значимость.

— Расскажите о своих впечатлениях от поездок на энергообъекты Волгограда, Мурманской области, Узбекистана.

— Что запомнилось в Узбекистане... Кандымский газоперерабатывающий комплекс находится в пустыне. Я обратила внимание, что на этом предприятии очень чистый воздух, словно находишься не на производственной площадке, а где-нибудь на Мальдивах.

Почему-то я люблю сложности: ночной пленэр или зимний, когда мёрзнут руки и ноги, иногда даже застывает краска, — это

моё. Моя мечта написать перерабатывающий завод ночью осуществилась именно в Кандыме, где меня встретили очень тепло. Вахтовые работники восприняли мой приезд как долгожданное разнообразие в трудовых буд-



нях. В пустыне стемнело в восемь вечера. Я сделала несколько зарисовок, а потом уже на их основе написала картину.

В Волгоград я приехала прекрасным летним днём с идеей Василия Александровича запечатлеть закат, отражающийся в солнечных па-



неях. Когда я добралась до нефтеперерабатывающего завода и увидела солнечные батареи, в них не отражалось ничего. Панели имели матовую тёмно-синюю поверхность. Я не знала, как выполнить поставленную задачу. Но ближе к вечеру на небе появилась какая-то облач-

Таким образом, в Западной Сибири проходит цикл моих персональных выставок, и картины там смотрят самые разные зрители. В галереях организуются экскурсии для школьников начиная с младших классов, которым всё интересно. Ребятам расска-

освещение, композиционные решения, сопоставление больших и малых объектов. Например, чтобы подчеркнуть масштаб технологической установки, можно рядом с ней нарисовать маленькую человеческую фигурку.

Иногда в технологических системах я вижу и стараюсь подчеркнуть другие образы, придать работе глубину. Без образа и идеи создать произведение невозможно. Заводы, производственные установки, промышленные мотивы для меня – это поле для художественного переосмысления, творческой переработки действительности. Скажем, в производственных установках в Узбекистане я увидела очертания дворца, написала этюд с натуры и уже в мастерской сделала несколько версий картины «Ханский дворец».

Художественное произведение должно смотреться целостно. Если взгляд зрителя скользит по холсту, значит, композиционное решение не до конца продумано и не реализовано. Должен быть какой-то композиционный центр, захватывающий внимание зрителя.

— **Как вы относитесь к картинкам, нарисованным искусственным интеллектом?**

— Мне показывали картины, которые сгенерировал искусственный интеллект. Не разобралась, как это работает, пока только присматриваюсь. Я не верю в то, что компьютерные системы когда-либо заменят творческий труд человека. Ведь художник вкладывает в картину не просто холст и краски из магазина, он «упаковывает» свои эмоции, внутренние ощущения, звуки и запахи. Всё это

передаётся зрителю, если тот настроен на глубокое восприятие.

Конечно, искусственные компьютерные картинки есть и будут. Они популярны и нужны. Но если говорить о взаимодействии автора художественного произведения со зрителем в классическом ключе, то компьютерный интеллект человека не заменит.

Некоторые эффекты, возникающие при работе над картиной, трудно объяснить рациональным образом. Оставив картину «отстаиваться» на месяц, вы впоследствии можете обнаружить, что в ней как будто что-то поменялось. Художники в таких случаях говорят: «Ангелы дописали».

— **Космические агентства всерьёз обсуждают планы строительства лунных и марсианских баз с системами жизнеобеспечения. Не пора ли, предвосхищая развитие событий, рисовать инопланетные индустриальные пейзажи?**

— Можно попробовать, но всё-таки я оттапливаюсь от натуры. Я принадлежу к реалистической художественной школе. Но когда будет организован трансфер на луну и он будет безопасным, то почему бы и нет?

— **Что ещё вы хотели бы сказать читателям?**

— Пожелаю им больше наблюдать, находить время для посещения художественных выставок, читать книги, слушать лекции о художниках для расширения кругозора. Одним словом, быть ближе к искусству.

— **Спасибо за интересную беседу. ЭВ**



ность и батареи стали зеркальными, отразив зарево заката, огни фонарей и облака. Мне удалось поймать потрясающие эффекты. Я написала несколько работ, которые сегодня демонстрируются на выставках. Волгоград оставил у меня неизгладимые впечатления.

Кольская ВЭС – это уникальный случай. Но прежде должна сказать о своей поездке в США. Мои американские друзья показали мне места невероятной красоты – каньоны, горы, морские берега. Это удивительная страна, и я думала, что после Америки меня уже ничто не сможет поразить до глубины души.

Так вот, в Мурманской области, где кругом снег и интересный ландшафт с ветровой станцией, я ощутила себя как на другой планете. Там потрясающие краски и всё смотрится очень гармонично. Кольская ВЭС меня очень впечатлила. Она, кстати, привлекает туристов. По дороге в Терiberку они обязательно останавливаются на площадке с удачным видом на ВЭС и фотографируются.

— **Как вы представляете свою аудиторию? На какие поколения ориентируетесь?**

— Здесь я себе ограничений не ставлю, пишу для людей самого разного возраста и рода занятий.

Я несколько раз съездила в Западную Сибирь, написала там этюды, познакомилась с работниками Когалымского музейно-выставочного центра, мы начали сотрудничать. В 2021 году отправила в Когалым картины, и они стали путешествовать по разным городам.

зывают не только об искусстве, но и о производственных процессах, отражённых на картинах, и до меня доходят весьма положительные отзывы.

— **Вы работаете по заказам?**

— С этим сложно. Времени очень мало, а каждый заказ обычно привязан к определённому сроку. Порой возникают технические трудности. Например, когда я писала Кольскую ВЭС на фоне северного сияния, нужно было хорошо высушить все слои краски, иначе Аврора не получилась бы. А что делать, если времени на сушку не остаётся? Чтобы не допускать стрессов, я подхожу к заказам избирательно.

— **В каких терминах вы мыслите, когда задумываете новую картину?**

— Всё начинается с идеи. Когда я нахожусь в каком-то месте или просто прохожу мимо, у меня глаз останавливается на картинке. Начинаю анализировать, что меня в ней зацепило, у меня в голове оформляется идея. При этом важно продумать



Наша справка

Юлия Прошутинская – организатор и активный участник ряда художественных проектов. Её картины демонстрировались на семидесяти с лишним областных, региональных, всероссийских и зарубежных выставках.

Неоднократный призёр московского конкурса-пленэра живописных произведений «Старая Москва», лауреат XIII и XV выставок-конкурсов имени В. Е. Попкова, финалист V Всероссийского конкурса молодых художников «Муза должна работать». Имеет благодарности Московского отделения Союза художников России, Московского Союза художников, Московской городской Думы, Концертно-зрелищного центра «Миллеиум», Переславль-Залесского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника и других организаций.

Работы Юлии Прошутинской находятся в коллекции Ярославского пленэрного центра «Русские сезоны», Концертно-зрелищного центра «Миллеиум», в частных собраниях в России, США, Китае, Франции.

АКУСТИЧЕСКИЕ ВИЗУАЛИЗАТОРЫ

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ЗВУКА ТВОРИТ ЧУДЕСА



Акустические визуализаторы состоят из матрицы микрофонов, вычислительного блока и устройства отображения. Иногда используют термин «акустическая камера», который легче произносится, но чреват недопониманием, поскольку относится и к беззвучной камере (то есть к комнате) для акустических измерений.

Акустические визуализаторы применяются в авиации, на железнодорожном, автомобильном и морском транспорте для определения уровня шума в кабинах, вагонах и корабельных трюмах. В энергетике возобновляемой они служат для обследования ветрогенераторов, а в традиционной – для поиска источников шума как индикаторов потенциальных отказов технологического оборудования.

Для наглядного представления результатов измерений многие акустические визуализаторы дополняются видео- или фотокамерами.

УСТРОЙСТВО

Помимо матрицы микрофонов (их десятки и даже сотни) акустический визуализатор включает блок звуковой обработки сигналов и дисплей. Сигналы с микрофонов регистрируются одновременно либо поочередно с поправкой на точно выверенные задержки. Звук достигает разных микрофонов в разные моменты времени и действует на них с разной силой, что позволяет, зная взаимное расположение микрофонов, точно вычислить направление на источник звуковых колебаний. Результаты расчёта уровней звука отображаются на карте мощности.

Для локализации источников колебаний используются два основных метода: анализ разницы во времени прихода и вычисление углов наклона. Эти методы можно объединить с помощью алгоритма обобщённой кросс-корреляции, который не требует больших вычислительных затрат.

Разработчики акустических визуализаторов вынуждены искать компромиссы между аппаратной и программной частью приборов. Дело в том, что для точных измерений необходимо иметь большое количество микрофонов. И хотя их число можно сократить с помощью сложных математических алгоритмов, при этом потребуются вычислительной мощности.

Помимо выполнения задач по локализации источников звука акустические визуализаторы измеряют силу звука в децибелах

и звуковое давление в паскалях. В некоторых моделях реализованы методы акустической голографии, уточняющие угловые координаты близких источников колебаний. Эти методы основаны на пространственном преобразовании Фурье и задействуют матрицы скоростей элементов потока и/или измерения звукового давления.

Самые совершенные акустические визуализаторы снабжаются цифровыми микрофонами (то есть в каждом микрофоне имеется свой аналого-цифровой преобразователь) и программами с элементами искусственного интеллекта.

2D-СИСТЕМЫ

В двумерных системах акустического измерения используются плоские микрофонные структуры – прямоугольные, кольцевые, звездообразные, восьмиугольные, а также

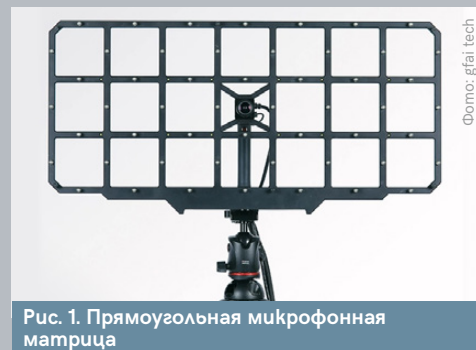


Рис. 1. Прямоугольная микрофонная матрица



Рис. 2. Сферическая микрофонная решётка для трёхмерного акустического визуализатора

спиральные с разными интервалами, выbranными по числам Фибоначчи. Все подобные системы имеют узконаправленные микрофоны, ориентированные в одну сторону. В зависимости от расположения микрофонов меняются характеристики устройства, работающего в ближнем и дальнем поле.

Двумерные системы дают высокую точность при работе с плоскими или точечными источниками звука, но пасуют в случае объёмных

излучающих структур. В частности, в них возникают серьёзные ошибки при измерении уровня звука.

Прямоугольные микрофонные матрицы (см. рис. 1) хороши для низкочастотных измерений в ближней зоне. Кольцевые структуры дают узкую диаграмму направленности (то есть позволяют точнее определить угловые координаты источника звука и лучше отстроиться от помех) и годятся для измерений в ближнем и дальнем поле. Звездообразное размещение микрофонов, также позволяющее получить узкую диаграмму направленности, используется в основном для измерения в дальнем поле. Спиральные микрофонные структуры с разными интервалами дают расширенный динамический диапазон и пригодны для голографических измерений.

Для аппроксимации трёхмерных систем можно использовать два слоя плоских ми-



Рис. 3. Промышленный акустический визуализатор Fluke ii910



Рис. 4. Звуковой сканер имитирует множество микрофонов

крофонных матриц. Такой подход, в частности, позволяет в ближнем и дальнем поле учитывать разницу интенсивностей источников сигналов.

3D-СИСТЕМЫ

Акустические визуализаторы с трёхмерным расположением датчиков способны точно измерять расстояние до исследуемой поверхности. В их программах заложены 3D-модели

пространства и сложных звуковых источников. Посторонние сигналы можно выделить и исключить из дальнейшей обработки. 3D-системы особенно полезны для работы в закрытых пространствах, таких как аудитории и кабины автомобилей.

Направленные микрофоны в 3D-системах обычно располагаются на поверхности сферы так, чтобы ловить звуки, поступающие перпендикулярно к ней (см. рис. 2). Система получается всенаправленной.

Сферические структуры позволяют создавать нужные диаграммы направленности и представлять результаты измерений в собственных 3D-описаниях или форматах распространённых систем автоматизированного проектирования.

«ПИСТОЛЕТЫ»

Для решения таких производственных задач, как обнаружение утечек газов и пара, электрических разрядов в изоляторах, в силовых трансформаторах, в переключателях и высоковольтных линиях электропередачи, созданы удобные ручные акустические визуализаторы.

Например, в приборе ii910 производства немецкой компании Fluke насчитывается 64 микрофона, работающих в диапазоне 2–100 кГц на дальности от 0,5 до 120 метров. Визуализатор имеет сектор обзора 63° (±5°) и делает снимки с разрешением 640×480 до 25 раз в секунду. Встроенная цифровая камера с пятимегапиксельной матрицей имеет тот же сектор обзора плюс трёхкратный цифровой зум. Прибор способен записывать видеоролики длительностью до пяти минут. Он также позволяет задавать диапазоны анализируемых звуковых частот и автоматически устраняет фоновый шум.

ЗВУКОВЫЕ СКАНЕРЫ

Созданы упрощённые устройства, имитирующие акустические визуализаторы с большим количеством микрофонов. На рис. 4 показан штативный звуковой сканер австрийской компании Seven Bel, в котором на планке размещены пять микрофонов. За счёт вращения планки и периодического опроса сканер имитирует до 480 неподвижных микрофонов, расположенных в круге диаметром 1,32 метра.

Сканер компании Seven Bel создан для применения линейными бригадами и обходчиками на промышленных объектах и способен с высокой точностью определять угловые координаты для источников низкочастотного звука. Как и у компании Fluke, прибор самодостаточен, то есть может работать без ноутбука.

Константин ЧЕСТНОВ

ШИТЬЁ ИЗ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ

ДВА НАПРАВЛЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Загадки природы будоражат воображение учёных и инженеров, вдохновляя их на поиск новых решений в науке и технологиях. Пути исследователей петляют и причудливо переплетаются, то расходятся, то сходятся. После того, как американский физик Рэнделл Миллс заявил, что открытые им экзотические состояния атома водорода, названные гидрино, представляют собой таинственную и неуловимую тёмную материю, исследователи оказались на развилке.

Учёные, которые знают Миллса как блестящего физика и доверяют ему, задумались о практическом применении прорывного открытия. Неверующие же продолжили научный поиск по другим гипотезам.

ПОТРОГАЙТЕ И ОТМЕРЬТЕ

Доктор Миллс в компании Brilliant Light Power (BrLP) разработал методы сбора и химического связывания гидрино, что было непросто. Водород в гидринном состоянии химически инертен и не имеет спектра в привычном понимании этого слова. Гидринный газ, или дигидрино (как и у водорода, его молекула состоит из двух атомов), невидим, не имеет запаха и очень текуч. Из-за крайне прочной молекулярной связи не поддается окислению. Не горит даже в чистом кислороде!

Для идентификации гидрино смесь газов из электролитической ячейки пропускали через камеру ионизации (оснащённую электрической свечой) и направляли в масс-спектрометр. Несмотря на то что в смеси обнаружилось немало остаточного кислорода, в ней присутствовал и каким-то чудом не сгоревший водород, что было видно по соотношению массы иона и его заряда. Этот странный водород имел гораздо большее напряжение ионизации, чем обычный.

Учёный-исследователь Альфред Миллер из Лихайского университета (штат Пенсильвания) провёл рентгеновскую фотоэлектронную спектроскопию дигидрино, поглощённого никелевым катодом. Прибор показал пик в районе 55 эВ, что близко к теоретически рассчитанной энергии связи атомов дигидрино в 54,4 электрон-вольта. Между тем у обычного водорода она равна 13,6 электрон-вольта.

ВЗГЛЯНИТЕ САМИ

Пытаясь убедить научное сообщество в своём открытии, доктор Миллс отработывает всё новые методы идентификации гидрино. Среди них – ультрафиолетовый спектр (семь линий) ротационно-вибрационного возбуждения атомов гидрино, заключённых в кристаллах, спектроскопия с помощью электронного парамагнитного резонанса, газовая хроматография, рамановская и фотолуминесцентная спектроскопия и другие методы. Перечень научных публикаций на эту тему исчисляется десятками статей.

Каталитическая реакция образования гидрино проходит в две стадии. Сначала атом водорода передаёт энергию катализатору, в котором разрываются химические связи или происходит ионизация. Затем электронная оболочка водородного атома сжимается, в результате чего он испускает несколько фотонов экстремального ультрафиолета. Интенсивность излучения ограничена максимальной энергией, высвобождаемой при переходе водорода в гидринное состояние. В случае гидрино типа $H(1/4)$ эта величина равна 204 эВ, из которых 122,4 эВ излучаются в виде света, а остальное передаётся катализатору. В случае гидрино типа $H(1/3)$ высвобождается 108,8 эВ, из них 54,4 приходится на свет.

Исследователи из BrLP отмечают, что спектральные линии, обнаруженные при лабораторном синтезе гидрино на Земле, присутствуют в космических излучениях со всех уголков галактики. (Статью о том, почему гидрино подходит на роль тёмной материи, вы можете прочесть, щёлкнув [здесь](#).)

Отметим, что в работе над инновационными энергоустановками Миллс ограничивается выделением и идентификацией гидрино. Думать о практическом применении тёмной материи у него не остаётся времени, поэтому гидрино недоисследовано и многие его свойства не описаны.

ОДЕЖДА ДЛЯ ЭСМИНЦЕВ

Как отмечает Бретт Холверстотт, работавший в лабораториях BrLP, за исследованиями Миллса пристально следили в ВМФ США. Там проявили живой интерес к соединениям гидрино, обладающим очень высокими энергиями химических связей. Рассудили, что покрытие палубы и корпуса корабля такими соединениями позволило бы сократить затраты на чистку судна и сделать его менее заметным для противника. Компания BrLP начала переговоры с Центром военно-воздушных боевых действий ВМС, расположенным в местечке

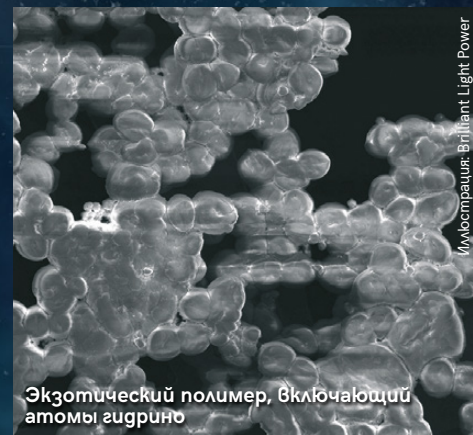
Чайна-Лейк (штат Калифорния). Дело дошло до того, что в состав правления BrLP вошёл вице-адмирал в отставке Майкл Каллерес.

Идея производства необычных материалов с использованием гидрино увлекла Миллса. Он даже одно время считал, что такое производство может быть более перспективным, чем генерация энергии, которая в этом случае становится полезным дополнением к технологическим процессам.

ВУАЛЬ ДЛЯ ТАЙНЫ

Тем временем большая наука предпринимает всё новые героические попытки обнаружить таинственную и невероятную тёмную материю.

Глубоко под землей в итальянской Национальной лаборатории Гран-Сассо размещён исследовательский комплекс XENON1T. В группу, занимающуюся поиском гипотетической тёмной материи, помимо итальянцев входят японские учёные из Института Кавли по физике и математике Вселенной, а также



Экзотический полимер, включающий атомы гидрино

из Токийского университета. Они пробуют зафиксировать так называемые вимпы (слабовзаимодействующие массивные частицы), считая их основным кандидатом на роль тёмной материи.

В 2022 году американские исследователи в выработанной золотой шахте у городка Лид (штат Южная Дакота) на глубине 1600 метров разместили детекторы тёмной материи. Подземная лаборатория получила название Sanford Underground Research Facility (SURF). Расположенная под мощными слоями горных пород, она включает большой титановый криостат с жидким ксеноном. Учёные надеются, что одна из частиц тёмной материи влетит в криостат и врежется в ядро ксе-

нона. Если это случится, произойдёт вспышка, которую зарегистрирует специальная камера. Строительство SURF, в которое было вложено шестьдесят миллионов долларов, растянулось на пять лет. Сотрудники подземной лаборатории добираются до рабочего места на шахтном подъёмнике – романтика! И кому после этого интересно возиться с гидрино в пробирках? Светил науки не устроила бы перспектива сменить сверхдорогостоящие исследовательские системы, такие как орбитальный телескоп «Эвклид», на бюджетное лабораторное оборудование, которым пользуется команда Миллса.

СИНТЕПОН

В лабораториях BrLP получен неорганический полимер, синтезированный с помощью энергоустановки SunCell с жидкометаллическими электродами из галлия. (Подробнее о ней вы узнаете, щёлкнув [здесь](#).) При работе установки небольшая часть жидкого металла окисляется до Ga_2O_3 . Оксид собирают для восстановления галлия и его возвращения в контур. Однажды работники лаборатории поместили собранный оксид в водный раствор гидроксида калия с концентрацией 4М, где образовались тончайшие полимерные нити, напоминающие паутину. Они всплыли на поверхность раствора и были отфильтрованы. Выяснилось, что необычный неорганический полимер имеет основу $GaOON:H_2(1/4)$ и под микроскопом выглядит как конгломерат соединённых друг с другом сферических частичек диаметром около 100 нм. Когда для растворения Ga_2O_3 применяли гидроксид натрия, размер частичек сокращался до 40 нм. В материалах BrLP отмечено, что гидриносодержащий полимер устойчив к концентрированным кислотам.

Исследователи из BrLP обнаружили небольшие количества гидринного газа в баллонах с техническим аргоном. Судя по всему, гидрино появилось там как результат промышленной каталитической очистки газа от примесей водорода.

Поскольку гидрино взаимодействует с обычными химическими элементами и передаёт возникающим соединениям свои свойства (хотя бы частично), оценки массы тёмной материи во вселенной могут быть завышенными.

При подготовке статьи использованы материалы компании BrLP и книга Бретта Холверстотта «Рэнделл Миллс и поиск энергии гидрино».

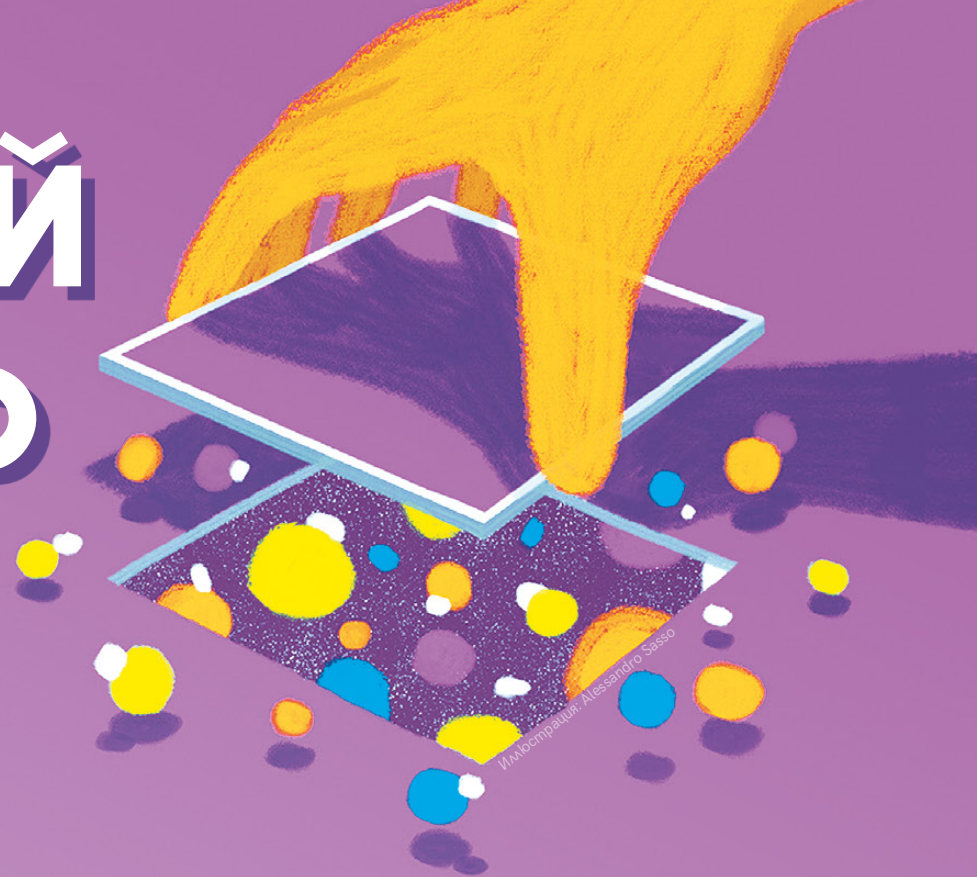
Иван РОГОЖКИН



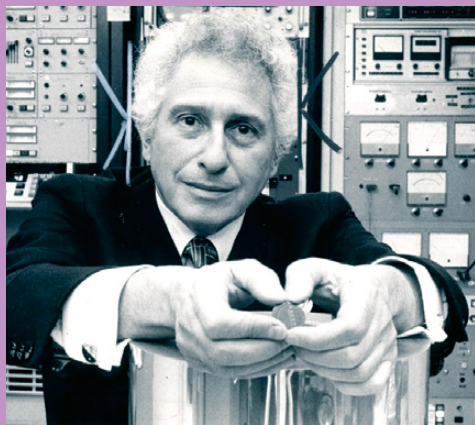
Иллюстрация: Karen Cantu

НЕ НАУЧНЫЙ ИННОВАТОР

СТЭНФОРД ОВШИНСКИЙ И ЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ



Американский изобретатель Стэнфорд Овшинский, со дня рождения которого недавно исполнилось сто лет, начиная с 1960-х годов вёл сразу несколько проектов в области ИТ и энергетики, в том числе по разработке водородных топливных элементов (побочным продуктом чего неожиданно стали никель-металлогидридные аккумуляторы) и тонкоплёночных солнечных батарей из аморфного кремния. В общей сложности за свою жизнь он получил более четырёхсот патентов.



Начало пути

Стэнфорд Роберт Овшинский родился 24 ноября 1922 года в Акроне, штат Огайо, в семье евреев, выходцев из Российской империи (с западных территорий – Белорусии и Литвы). Его отец, Бенджамин Овшинский, обосновавшись в Акроне, купил лошадь с повозкой и разъезжал по окрестностям, скупая и перепродавая металлолом. Нередко он брал с собой и маленького Стэна, который в этих поездках познакомился с механическими мастерскими и влюбился в механику. Мальчик рано научился читать и обнаружил ненасытную страсть к книгам. После школы он сразу пошел работать, даже не задумываясь о том, чтобы поступать в колледж, но его знания, полученные путём самообразования, были невероятно обширны.

Летом 1940 года во время школьных каникул он подрабатывал в мастерской, из-

готавливавшей формы для литья шин, а с 1941-го по 1945-й работал последовательно в мастерских при заводах шинной компании Goodrich, производителя моторов и генераторов Imperial Electric и авиастроителя Goodyear. Затем знакомый автомеханик Барни Баранофф, который хотел открыть дело в Акроне и нуждался в мастере по изготовлению запчастей, предложил ему создать совместное предприятие. Они сняли небольшое помещение, где Барни чинил автомобили, а Стэн изготавливал на заказ «всё, что нельзя было купить». Параллельно он трудился над собственным проектом – автоматическим высокоскоростным токарным станком с центральным приводом, – а приблизившись к финальной стадии, оборудовал новую мастерскую и отделился от партнёра. Созданную компанию Стэнфорд назвал своим именем: Stanford Roberts Machine Company, а разработку – «станком Бенджамина», в память об отце, умершем весной 1946 года.

ЭФФЕКТ ОВШИНСКОГО

В течение нескольких лет Овшинский, меняя города, совершенствовал станок и налаживал его выпуск, в 1950-м продал права на его производство и некоторое время работал по найму. В 1954-м он вместе с младшим братом Хербом основал в Детройте компанию General Automation. Самой интересной его разработкой того периода (оставшейся, правда, только в прототипе) был «овитрон» – электрохимический переключатель, моделирующий поведение нервной клетки.

Вдвоём с биологом Айрис Дибнер, которая впоследствии стала его супругой, он создал третью компанию – Energy Conversion Laboratory (Лаборатория преобразования энергии), или ECL, для исследований в энергетике и информатике. Самые первые её разработки не получили продолжения, а затем, экспериментируя с электрохимическими свойствами различных веществ, Овшинский обнаружил эффект переключения тока в тонкой плёнке из теллура с небольшой примесью мышьяка, самопроизвольно образовавшегося на поверхности микрометра. Открытие, таким образом, было сделано не вопреки, а благодаря непригодному помещению: в хорошо оборудованной лаборатории воздух был бы очищен от пыли.

Последовала серия экспериментов по получению полупроводниковых плёнок. «Я, – вспоминал Овшинский, – делал их всё тоньше и тоньше, а они продолжали работать!» Первый переключатель, названный Quantrol

(Овшинский не мог объяснить эффект, но был уверен в его квантовой природе), быстро привлёк внимание индустрии. В ноябре 1962 года лицензию на Quantrol купила британская компания Electronic Machine Control, в 1963-м Овшинскому удалось заключить ещё несколько контрактов, а главное – привлечь в качестве консультанта Хельмута Фрицше, молодого профессора физики из Чикагского университета. Фрицше стал связующим звеном между ECL и научным сообществом, подключил к работе высококвалифицированного патентного эксперта Чарльза Спенгенберга и помог компании установить контакт с целым рядом потенциальных заказчиков и коммерческих разработчиков.

В 1965 году компания ECL, переименованная в Energy Conversion Devices («Устройства преобразования энергии», ECD), переехала в новое здание, а в 1967-м разместила свои акции на фондовой бирже. В 1968 году, после публикации статьи о пороговом переключателе в престижном научном журнале Physical Review Letters, которую пересказали New York Times и Wall Street Journal, к изобретателю ненадолго пришла слава. На пресс-конференции, посвящённой Quantrol, он предсказал появление телевизоров с плоскими экранами и «небольших универсальных настольных компьютеров для использования дома, в школе и в офисе». Первые комментарии прессы были восторженными, однако вскоре их сменили резко негативные отклики. Авторитеты от науки и техники яростно ниспровергали открытие, сделанное незаемным изобретателем без учёной степени, и это не замедлило сказаться на курсе акций ECD. Тем не менее статья в Physical Review Letters привлекла внимание ряда исследователей к аморфным полупроводникам, её много цитировали, и это помогло разрозненным группам, занимавшимся данной темой, объединить усилия.

Первой коммерчески успешной разработкой ECD было устройство перезаписываемой оптической памяти, созданное в начале 1970-х. Примерно тогда же появилась и электрическая память с фазовым переходом, которая коммерциализировалась значительно хуже, но была важна для дальнейшего развития технологии.

ГИБКИЕ ФОТОПАНЕЛИ

Тонкие плёнки открывали путь к усовершенствованию солнечных панелей, однако Овшинский поначалу пошёл по неверному пути, пытаясь получить халькогенидные плёнки с нужными электрохимическими

свойствами. Лишь в 1977 году, уже после того как Дэвид Карлсон из RCA (Radio Corporation of America) изготовил первые фотоэлектрические ячейки из аморфного кремния, Овшинский сдался и решил тоже использовать этот материал. Но если у Карлсона кремний был гидрогенизированный, то Овшинский хотел заменить водород фтором, надеясь получить лучшие характеристики и обойти имеющийся патент. Это тоже не сработало, и со временем Овшинский согласился вернуться к водороду (что оказалось правильным решением), но о фторе помнил постоянно.

В конце 1970-х он объявил ошеломлённым сотрудникам о плане соорудить линию производства рулонных солнечных панелей, на которой гибкая подложка – тонкое полотно из нержавеющей стали – должна была пропускаться с постоянной скоростью через серию хорошо изолированных друг от друга камер, заполненных газом разного состава. Это было, как заметил физик Джо Дойлер, «на грани осуществимого» – но не за гранью, поскольку Овшинский имел талант находить богатых инвесторов, а многие крупные компании уже тогда интересовались альтернативными источниками энергии. Проект последовательно поддерживали нефтехимический гигант ARCO, нефтяная компания Standard Oil, производители электроники Sharp и Canon, советское НПО «Квант» и бельгийский производитель проволоки и родственных изделий Bekaert. Как только один инвестор разрывал контракт, ему на смену находили нового. Последний контракт завершился в 2005 году, и к этому времени спрос на гибкие солнечные панели превышал предложение. Правда, их производством и продажами занималось уже United Solar – дочернее предприятие ECD (образованное по договору с Canon), в руководство которого Стэнфорд Овшинский не входил.

Вскоре он потерял влияние и в самой ECD и в 2007 году подал в отставку, но в 2008-м нашёл в себе силы создать новую компанию – Ovshinsky Innovation с подразделением Ovshinsky Solar, где реализовывал несколько давних идей по усовершенствованию производственной линии. Среди прочего он смешал водород со фтором, и фтор, добавленный в правильной пропорции, обеспечил повышение эффективности получаемых панелей.

(Окончание статьи будет опубликовано в следующем номере.)

Мария СУХАНОВА

Лилипутский Кинескоп

Возрождаем старые добрые электронно-лучевые приборы

Если у вас в доме пылится давно ненужный аналоговый камкордер формата Video8, не выбрасывайте его. Это чудо техники конца 1980-х или начала 1990-х наверняка содержит видеоскатель на основе миниатюрной электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), которому можно найти интересное применение.

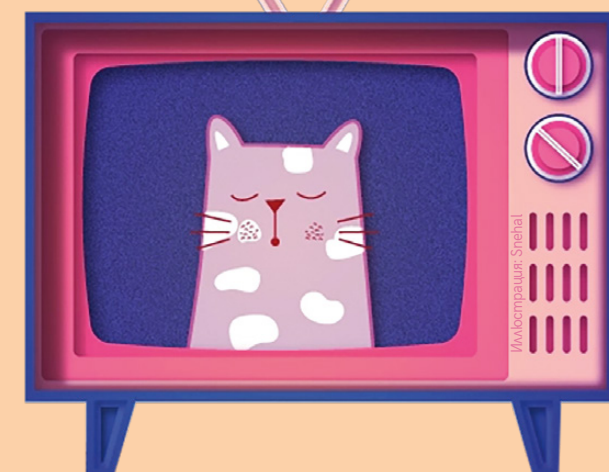
В разобранном нами камкордере Sony Handycam CCD-TR510E PAL обнаружилась ЭЛТ с диагональю экрана около 12 мм – похоже, самая маленькая из тех, что выпускались за всю долгую историю развития электронных ламповых технологий. На её экране размером с ноготь мизинца отображается крайне чёткая картинка. Можно представить, с какой точностью изготовлены электроды внутри и отклоняющие катушки снаружи трубки!

Мы выяснили, что встроенная в видеоскатель плата с электроникой содержит микросхему ROHM BA7149F, крошечный строчный трансформатор в коробочке из лужёной жести и несколько миниатюрных дискретных электронных компонентов.

Видеоскатель соединяется с главной платой видеокамеры гибким полиимидным кабелем с четырьмя проводниками. Два из них – широкие – очевидно, служат для подачи питания. Определить минусовой контакт было несложно, поскольку он соединён с печатными проводниками, распределёнными по всей свободной поверхности платы (то есть с «землёй»). Можно ориентироваться и по фильтрующим электролитическим конденсаторам – у них минусовой контакт обозначен полосой. Из Интернета мы узнали, что микросхема ROHM BA7149F рассчитана на питание напряжением 5 В. Что ж, это очень удобно. Из двух оставшихся (узких) проводников полиимидного кабеля один предназначается для подачи стандартного композитного сигнала, а второй, вероятно, для зажигания светодиодного индикатора.

В принципе можно было отсоединить гибкий кабель и припаять провода прямо к разъёму на плате, но мы предпочли зачистить и залудить печатные проводники на полиимиде.

Если вам попадётся видеоскатель, напряжение питания которого неизвестно, подключите его к лабораторному блоку питания, настроенному на 3 В, и плавно поднимайте напря-



жение. Остановитесь в тот момент, когда появится развёртка (экран станет чуть светлее, чем без подачи питания). Параллельно контролируйте потребляемый ток – он не должен превышать 250 мА. Кстати, наш видеоскатель при работе потреблял всего лишь 90 мА. Подайте композитный видеосигнал. Если изображение окажется нечётким, подсоедините параллельно видеовходу согласующий резистор 75 Ом.

Мы опробовали работу миниатюрной ЭЛТ от телевизионной приставки и от цифровой фотокамеры Olympus E-PL6, снабжённой видеовыходом. Предварительно переключили видеовыход в режим PAL. Надеемся, что читатели пойдут дальше и придумают что-нибудь более интересное. В Интернете встречаются описания разных поделок с использованием миниатюрной ЭЛТ, в том числе прибора ночного видения, электронного перископа, системы объёмного отображения (с двумя видеоскателями), крошечного Tetris-компьютера и других устройств.

При работе будьте осторожны, соблюдайте технику безопасности. Не забывайте, что на электронную трубку подаётся высокое напряжение – не менее киловольт!

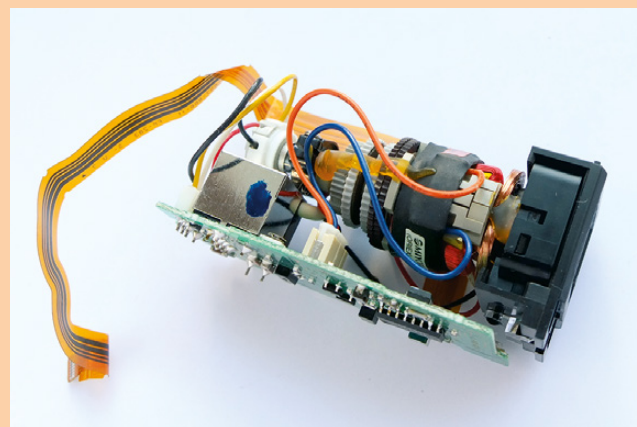
Итак, приступим!



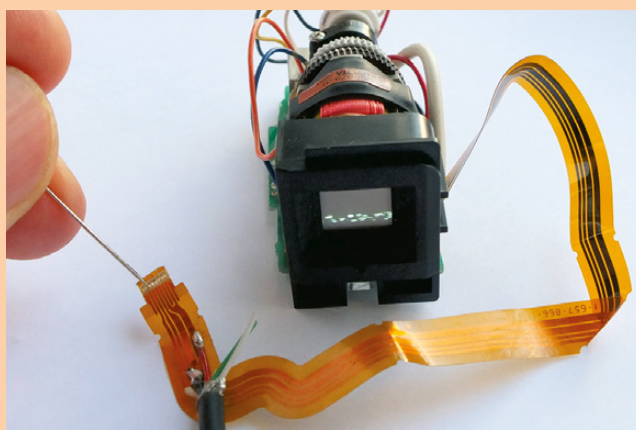
ШАГ 1. Разобудьте старый камкордер стандарта Video8, снабжённый электронным видеоскателем. Даже если сама камера сломана, миниатюрная ЭЛТ в ней наверняка исправна.



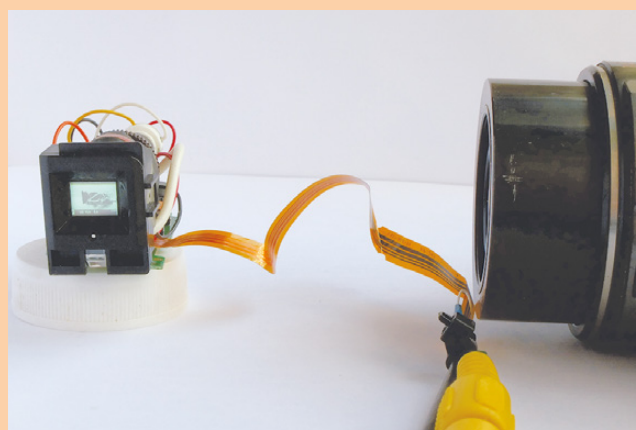
ШАГ 2. Аккуратно разберите камеру и отсоедините видеоскатель, стараясь не повредить его кабель. Для этого вам скорее всего придётся выкрутить полтора десятка миниатюрных винтов.



ШАГ 3. Разберите корпус видеоскателя. В его кабеле найдите провода питания, ориентируясь по разводке проводников и электролитическим конденсаторам на печатной плате.



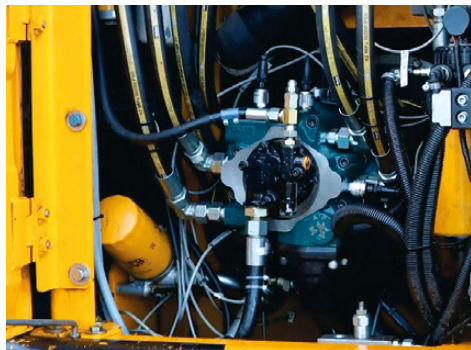
ШАГ 4. Подайте питание 5 В и прикосновением к оставшимся проводам кабеля определите вход композитного сигнала. Если экран не засветится, попробуйте увеличить напряжение до 6–9 В.



ШАГ 5. Подсоедините к видеоскателю разъём RCA («тюльпан») и опробуйте работу ЭЛТ от источника композитного видеосигнала. При необходимости добавьте согласующий резистор.



ШАГ 6. Соберите видеоскатель в прежнем или новом корпусе в зависимости от того, как вы думаете применить миниатюрную ЭЛТ. Закрепите на корпусе видеоразъём RCA. Желаем удачи! ЭВ



ЦИФРОВОЙ НАСОС

Компания Danfoss выпустила новый гидравлический насос Digital Displacement Pump для строительной техники (экскаваторов, бульдозеров, кранов) и различного цехового оборудования. Новинка позволяет существенно сократить потребление энергии.

Упрощённо говоря, пока поршни в гидроцилиндрах неподвижны, насос работает с малой производительностью, лишь поддерживая требуемое давление масла в гидросистеме. Когда механизмы приводятся в движение, прокачка масла ускоряется. Для этого предусмотрены цифровая система управления и точно настроенные клапаны.

В применении к экскаваторам предложена технология Dextreme, реализуемая на трёх уровнях. Вариант Dextreme Swar предполагает простую замену гидронасоса. В Dextreme Flex регулируется скорость прокачки масла, а в варианте Dextreme Max реализованы прямое управление мощностью через насос и рекуперация энергии. Экономия горючего может достигать 15–25%.

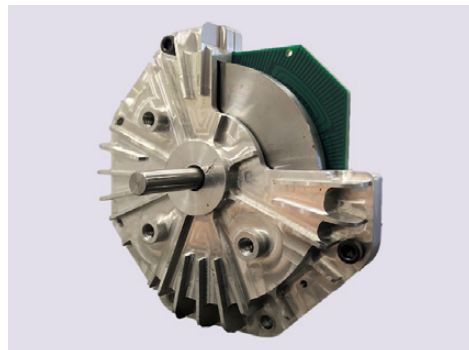
Британская компания Ashcourt тестирует систему на трёх двадцатитонных дизельных экскаваторах Volvo EC200. «О количестве сэкономленного топлива говорить пока рано, – отметил директор Ashcourt Джон Худ, – но работники сообщают, что машина EC200 живо реагирует на команды и ощущается как более мощная модель EC250».

АКТИВНЫЙ ФАСАД

Институт солнечной энергетики Общества имени Фраунгофера (Fraunhofer ISE) разработал облицовочные панели Tabsolar – коллекторы тепла для покрытия стен зданий. Выполненные из высококачественного бетона, они включают многочисленные ветвистые каналы с трубками внутри для прокачки теплоносителя.

«Структура каналов сформирована по фрактальному узорам, встречающимся на листьях растений и в человеческом теле в виде ветвистых кровеносных сосудов, – заявлено в материалах института. – Такой подход позволяет равномерно распределить каналы по панели практически любой формы, чтобы обеспечить равномерный сбор тепла с поверхности и снизить энергопотребление насоса».

На сегодня доступны прямоугольные панели Tabsolar размерами 1683×1040 мм (площадь 1,75 м²) без покрытия и с разноцветной глазурью.



КАК СВАРГАНИТЬ МОТОР

Компания E-Circuit Motors (ECM) из Массачусетса своим клиентам предложила услуги по производству заказных электрических двигателей с плоским статором в виде печатной платы. Такая конструкция эффективна для целого ряда задач, где важно получить малый вес, высокую точность управления и низкую инерционность ротора (например, в робототехнике и различных исполнительных механизмах для систем производственной автоматизации).

Заказчик использует программу PrintStator для разработки плоского двигателя, который зачастую может обходиться без редуктора. Часть медных слоёв на плате задействуется для теплоотвода, часть – для формирования обмоток. Ротор состоит из двух дисков с постоянными магнитами, которые окружают статорный диск с обеих сторон. Любопытно, что двигатели ECM поставляются в разобранном виде: заказчик сам соединяет ротор и статор в своей системе. Возможны варианты корпусов, защищённых от различных воздействий.

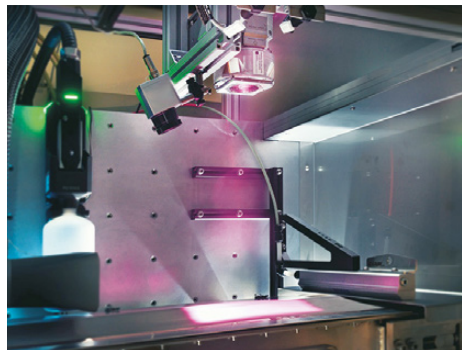
АВТОДОЛГОЖИТЕЛИ

В Станкоинструментальном институте Общества имени Фраунгофера (Fraunhofer IWU) разработана концепция электромобилей с модульными шасси для максимального продления срока службы техники.

В проекте под кодовым наименованием KOSEL шасси разделено на три основные части: переднюю, заднюю и центральную, включающую коробку для аккумуляторов. Части соединяются друг с другом стандартными способами, поэтому их замена не составит проблемы. Меняя сломанные и изношенные элементы, можно будет продлить срок эксплуатации электромобиля до тридцати лет.

Учёные отмечают, что рассчитывают на широкое применение лёгких и долговечных композитов из углеволокна, которые сложно перерабатывать, а потому желательно использовать как можно дольше. То же самое относится к деформируемым элементам, предусмотренным для поглощения ударной энергии в случаях аварий. Было бы глупо отправить такой элемент на свалку или в переработку, если он ни разу не выполнил своей функции.

Концепция KOSEL создана в первую очередь для корпоративных и ведомственных автопарков, насчитывающих десятки и сотни электромобилей.



НА ВСЕ РУКИ ЛАЗЕР

Эффективный метод сушки электродов ионнолитиевых батарей разработан в Институте лазерных технологий Общества имени Фраунгофера (Fraunhofer ILT). Вместо печи, где разогревают фольгу с нанесённым на неё покрытием, немецкие учёные применили лазер с микронной длиной волны. Специальная оптическая система рассеивает луч по слою электродного вещества. Оно поглощает энергию и разогревается. Предложенная технология экономит половину электроэнергии и более 60% площади, которая требуется на производстве для размещения традиционной печи.

Помимо этого лазер помогает придать электродам пористость. На другой технологической установке, разработанной в Fraunhofer ILT, световые лучи прожигают в электродном покрытии тонкие каналы, через которые ионы лития могут быстрее проникать в толщу материала. На прожиг каждого канала тратится миллиджоуль энергии. Специальную многолучевую оптику для установки институт создал в содружестве с компанией Pulsar Photonics. Для ускорения процесса движущуюся электродную ленту шириной 25 см обрабатывают четыре лазерные головки.

НОВЫЕ АЛХИМИКИ

Учёные из Массачусетского технологического института (США) и Ульсанского национального института науки и технологий (Южная Корея) разработали инновационный метод производства порошка монокристаллического кремния для электродов ионнолитиевых аккумуляторов.

Электродный кремниевый порошок обычно состоит из поликремния, производимого недорогим способом в промышленном масштабе. Однако частицы поликремния склонны к растрескиванию и разлому по границам кристаллов. В результате разломов часть материала теряет электрический контакт с электродом и выпадает из процесса накопления энергии.

Измельчать дорогие монокристаллические заготовки было бы нерационально, поэтому в Массачусетсе придумали способ разделить поликремний по границам кристаллов с помощью эвтектической смеси солей лития, марганца или никеля в планетарной центрифуге. Получающийся материал изначально насыщен ионами нужных металлов.



СОЛНЕЧНАЯ КУЛИНАРИЯ

В Университете Маккуори (Австралия) предложены способы энергоэффективного производства и переработки солнечных панелей с помощью СВЧ-излучения.

В производстве кремний многократно проходит отжиг в печи. Эта процедура используется при создании слоёв *p*- и *n*-проводимости, при получении покрытий и формировании сетки проводников из нанесённой на поверхность кремния пасты, которая должна превратиться в металл. Нагревая солнечные элементы и модули в СВЧ-печи, можно сфокусировать энергию для ускорения технологических операций и энергосбережения.

При СВЧ-нагреве пластин защитный слой пластика (этилена или винилацетата) размягчается, становясь эластичным, так что его можно оторвать от панели. И это – огромный шаг вперёд по отношению к стандартному методу переработки: измельчению, нагреву до 1400 °С и применению химикатов для удаления остатков пластика.

ПУСТЬ СТУЧАТ

В Центре транспортных систем и безопасности Политехнического университета Вирджинии создан оригинальный электрогенератор для питания железнодорожных средств автоматизации и сигнализации там, куда не дотягиваются электрические сети.

Инноваторы использовали энергию давления колёс на рельсы. Между ними и шпалами вместо рельсовых подкладок поместили механизмы, преобразующие вертикальное движение рельса во вращение вала генератора. Это движение при небольшой амплитуде (порядка 10 мм) сопровождается большим давлением, так что пиковая мощность во время прохождения вагонной каретки исчисляется десятками ватт.

Всесторонне оценив ряд вариантов, разработчики упростили конструкцию преобразователя. Энергия забирается только при опускании рельса вниз под давлением колеса. Во время подъёма рельса вал генератора вращается по инерции, для чего в системе предусмотрен маховик. Расчёты показали, что при гармоническом возбуждении такая система обеспечивает эффективность до 78,1%.

Построенный в университете генератор вырабатывал мощность от 16,1 до 44,4 Вт в зависимости от электрической нагрузки.



КРУГОМ ОРГАНИКА

Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе сказал новое слово в агрофотовольтаике. Учёные-материаловеды предложили использовать в теплицах полупрозрачные органические фотовольтаические преобразователи, размещённые на крыше. Такая система не занимает земельных площадей и помогает обеспечить тепличные хозяйства электроэнергией, хотя бы частично.

«Органические материалы идеально подходят для агрофотовольтаики, поскольку имеют подходящий спектр поглощения, – объяснил учёный-материаловед Янг Янг. – Их слабым местом, препятствующим применению, является недостаточно высокая стабильность».

Органические вещества быстрее деградируют на солнце, чем неорганические, поскольку солнечный свет выбивает электроны из молекул, которые в результате окисляются на воздухе. Исследователи добавили в преобразователь слой L-глутатиона, используемого в качестве антиоксиданта. Стабильность ячейки кардинально увеличилась. Через тысячу часов непрерывной работы мощность составляла более 80% от исходного уровня, в то время как без добавки она проваливалась до 20%.

УМНЫЙ ШУНТ

Компания Riedon из Калифорнии выпустила умный шунт – прецизионный сильноточный резистор со встроенным в корпус 24-разрядным аналого-цифровым преобразователем и 16-битным микроконтроллером. Назначение шунта – измерение токов заряда электромобильных и промышленных аккумуляторов, контроль их состояния и подсчёт энергии.

Умные шунты появились на рынке в середине 2020 года как удобные устройства со встроенным холловским датчиком тока, не требующим периодической калибровки. Нынешняя новинка **SSD Smart Shunt** дополнена новыми функциями. Это последовательный интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU или CANbus.

Предложенные модификации шунтов рассчитаны на измерение максимальных токов от 100 А (допускается пиковое значение 2 кА) до 1 кА (20 кА) с точностью ±0,1%. Обещана линейность ±0,1% по всему диапазону измерений, долговременная стабильность и возможность работать при температуре от -40 °С до +115 °С.



МАРСИАНСКИЕ ВАТТЫ

Российский стартап SmartRen смоделировал различные способы прогнозирования инсоляции и оценил их погрешности. Точные прогнозы весьма востребованы отечественными энергокомпаниями по той простой причине, что солнечные электростанции, построенные по государственной программе ДПМ ВИЭ, работают на оптовом рынке электроэнергии и мощности, где необходимо заранее давать заявки на объёмы вырабатываемой энергии. Отклонения реальных значений от прогнозных выливаются в недополученную прибыль.

Инноваторы проанализировали работу электростанции, входящей в модель марсианской базы на вулкане Мауна-Лоа (Гавайские острова). Показатели выработки этой СЭС доступны через Интернет. Инсоляцию прогнозировали по спутниковым снимкам, данным с видекамеры и метеопрогнозам с использованием различных алгоритмов машинной обработки.

Результаты исследования позволяют оценить целесообразность прогнозирования выработки для российских СЭС разной мощности.

ДВА ИСТОЧНИКА

Учёные из Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли (США) предложили оригинальный подход к проблеме сезонного накопления тепла и холода. Артезианские воды, обычно используемые для водоснабжения жителей городов и посёлков, можно летом за счёт энергии ВИЭ нагревать и закачивать обратно в скважины, чтобы зимой из-под земли поступала тёплая вода, позволяющая экономить на отоплении. Охлаждённая зимой подземная вода летом пригодится для кондиционирования.

«Для сглаживания флуктуаций солнечной и ветровой генерации требуются накопители энергии, и многие люди думают об электрохимических батареях, – объясняет исследователь Амарасинхад Перера. – Мы выяснили, что в артезианских источниках можно запастись большим количеством энергии, причём надолго. Это значит, что потребности в отоплении и охлаждении зданий во время экстремальных погодных явлений можно удовлетворять без перегрузки электрических сетей». Учёные утверждают, что водонепроницаемые прослойки над и под водоносными пластами обладают хорошими теплоизолирующими свойствами.



ДОЛЬШЕ — ЛУЧШЕ

Канадская компания Electrova подтвердила эффективность своего подхода к производству ионитических батарей. Пока другие производители избавляли свои батареи от дорожающих металлов, таких как никель и кобальт, Electrova сосредоточилась на продлении срока службы NMC-батарей (Ni-Mn-Co) с помощью специфических керамических мембран. Увеличенный срок службы означает, что пользователь реже приобретает батареи на замену, что эквивалентно сокращению расхода редких металлов.

Тестирование плоских ячеек Electrova в лаборатории DNV продолжается уже три года, и оно показало, что после девяти тысяч циклов их ёмкость снизилась до 87% от исходной. Если взять электромобильный порог годности (снижение ёмкости до 80% от исходной), то батареи Electrova достигнут его после четырнадцати тысяч циклов. Это втрое-впятеро больше, чем у типичных электромобильных аккумуляторов. Более того, тестирование в DNV показало малую зависимость долговечности от зарядного тока, который варьировался от половины до двух значений ёмкости.

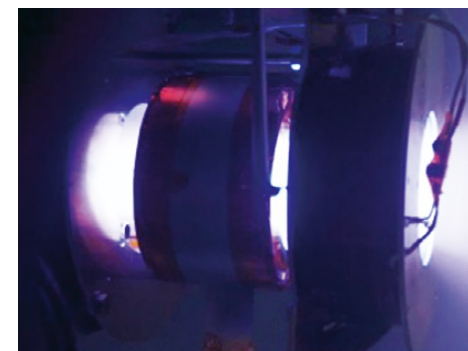
Electrova поставяет свою продукцию производителям электробусов и электрических вилочных погрузчиков, которые нередко эксплуатируются в две или три смены.

ПАТРУЛЬ ДЛЯ ЛЭП

Стартап **Fast Forward** из Небраски автоматизировал процесс инспекций воздушных линий с помощью обычной и тепловизионной видеосъёмки. В предложенной системе автомобиль оснащается двумя установленными на крыше камерами, направленными в разные стороны, при этом используются системы распознавания образов, так что для инспекции достаточно водителя – оператор не нужен. Днём проводится обследование в видимом диапазоне, ночью – в инфракрасном.

Программная система «патрулирует» распределительные сети по видеозаписи, регистрируя опоры линий электропередачи, находя и отмечая проблемные места. В сравнении с традиционным осмотром линий скорость возрастает десятикратно. Программа способна обрабатывать информацию о тридцати тысячах опор в неделю.

На будущее компания планирует применение беспилотных автомобилей.



ТЯГА К ЗВЁЗДАМ

Японские исследователи из Университета Тохоку сумели увеличить эффективность безэлектродного ионного двигателя для перспективных космических аппаратов.

Ионизация рабочего тела (инертного газа) происходит СВЧ-излучением в цилиндрической камере, после чего полученная плазма выбрасывается наружу через магнитное сопло. В такой конструкции нет находящихся под высоким напряжением разгоняющих электродов, которые быстро разрушаются под воздействием высокой температуры и потока рассеиваемых ионов, так что двигатель получился надёжным и долговечным.

Первые ионные двигатели страдали низкой эффективностью – всего в несколько процентов. В последнее время была достигнута эффективность около 20% с применением ксенона, но учёным из Тохоку удалось поднять этот показатель до 30%, используя более дешёвый и широкодоступный аргон. Работа проведена под руководством профессора кафедры электронной техники Казунори Токахаши.

ШЕСТОЙ НЕ ЛИШНИЙ

К трём классическим пассивным элементам электрических схем (резистору, конденсатору и катушке индуктивности) в нашем веке добавились мемристоры и мем-конденсаторы. Эти чудо-приборы демонстрируют эффект памяти – их сопротивление и ёмкость зависят от величины пропущенного через них тока и накопленного заряда. Учёные из Техасского университета A&M заявили о создании элемента мем-индуктивности.

«Открытие элементов с памятью перевернуло наши представления об электротехнике, – отметил доцент кафедры электрической и компьютерной техники Расти Харрис. – Появление двух новых элементов натолкнуло нас на мысль, что может существовать ещё что-то подобное. Мы начали исследовать свойства родства и пришли к интересным идеям».

Элемент мем-индуктивности от Техасского университета A&M представляет собой электромагнит, взаимодействующий с парой постоянных магнитов и обладающий необычным гистерезисом. Возможно, такие элементы позволят создать не только новые вычислительные системы, как надеются учёные, но и гибкие схемы защиты от коротких замыканий и перенапряжений. **ЭВ**

ЛИТИЕВОЕ РЕШЕНИЕ

КЕРАМИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР МЕЖДУ ТВЁРДОЙ И ЖИДКОЙ СРЕДАМИ

В прошлом году компания Tesla начала переводить свои электромобили на новые ионолитиевые элементы 4860, объявленные ещё в 2020-м. В них в принципе используются те же самые электрохимические реакции, что и в первоначально задействованных компанией элементами 18650, а также в последовавших за ними 2170. Конечно, есть изменения в составе анода и катода, улучшены методы производства и упаковки в корпуса, применены токосборники без вкладок и другие усовершенствования, но общий подход остался прежним.

Надо сказать, что мы уже тридцать лет пользуемся ионолитиевыми аккумуляторами, не доведёнными до ума. В каком смысле? В них далеко не самым лучшим образом решена проблема дендритообразования.

Дендриты – это деревообразные металлические структуры, которые имеют тенденцию образовываться и нарастать на аноде во время заряда аккумулятора сильным током. Постепенно разрастаясь, они протыкают тонкую плёнку сепаратора и добираются до катода, создавая в ячейке внутреннее короткое замыкание.

Не найдя способ кардинально решить проблему, исследователи остановились на полумерах. Вместо осаждения металлического лития на аноде (именно так можно получить наибольшую удельную ёмкость) применяется интеркаляция ионов лития в анодную графитовую или кремниевую структуру. Идея проста: коль скоро атомов металла при интеркаляции не возникает, дендриты не должны образовываться. При этом возникли неприятные побочные эффекты: пониженная удельная ёмкость (объёмная и массовая), сильное зарядное разбухание анодного материала и его крошение из-за механических напряжений.

ГОЛЫЙ МЕТАЛЛ

Компания QuantumScape из Калифорнии после десяти лет упорных исследований наконец-то решила застарелую проблему, создав надёжные литий-металлические элементы. Инноваторы вообще удалили с анода графит и кремний – медная фольга у них покрыта металлическим литием. При заряде аккумулятора его слой утолщается, а при разряде – утоньшается.

Убрав лишний анодный материал, разработчики сократили объём и массу батареи, благодаря чему резко повысилась плотность ёмкости. Кроме того, увеличилась скорость заряда, которая прежде была ограничена временем диффузии ионов лития внутрь толстого слоя анодного материала. По данным компании, элемент заряжается с 10 до 80% своей ёмкости всего за пятнадцать минут. Узкое «бутылочное горлышко» устранено.

ДВА ОТСЕКА

В основе инновации QuantumScape – необычный керамический сепаратор, который пропускает ионы лития, но не пропускает его атомы. Следовательно, дендриты проткнуть мембрану не могут. Более того, сепаратор представляет собой электронный изолятор. Материал тонкий и гибкий, а потому не ломается при циклировании аккумуляторов, даже если испытывает механические нагрузки.

Стоит отметить, что в привычных ионолитиевых элементах одним и тем же жидким электролитом пропитаны все три основные части: катод, сепаратор и анод. Между тем требования к электролиту в катоде одни, в сепараторе – другие, а в аноде – третьи. Например, в катоде, который обладает большой толщиной (читай: ионы в нём проходят

как заряда никак не получалось. Компания QuantumScape решила проблему полным разъединением анодного и катодного пространства. Электролит (гелеобразный или жидкий) остался только в катоде.

СТЕРИЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Убрав из анода электролит и графит, компания избавилась от побочных реакций их взаимодействия. Скорость деградации аккумулятора замедлилась. Вообще говоря, попытки создать литий-металлический аккумулятор с жидким электролитом раньше не удавались оттого, что литий в жидкости покрывался пассивирующей плёнкой, так что ёмкость элемента быстро снижалась.

Керамическая мембрана выдерживает температуры свыше 1000 °C и не горит, в силу чего элемент стал безопаснее. Катод же оставлен стандартный, пропитанный стандартным же органическим электролитом. То есть ячейка представляет собой некий гибрид новых твердотельных и старых технологий.

ПОБЕЖДАЕТ СИЛЬНЕЙШИЙ

Компания QuantumScape начала работу десять лет назад с компьютерного моделирования, оценивая возможности применения самых разных материалов. На основе десятков

тысяч расчётов были отобраны и синтезированы в лаборатории десять видов сепараторов, которые подверглись тщательной проверке. В финал вышли всего два материала. В конце концов выяснилось, что лишь один сепаратор из двух предотвращает образование дендритов при требуемой плотности тока в сто миллиампер на квадратный сантиметр электрода.

Так что соревнование оказалось действительно жёстким. Учёные в QuantumScape работают в три смены, поэтому десятилетний срок исследований в реальности эквивалентен двадцати – тридцати годам.

Некоторые разработчики аккумуляторов борются с дендритами чисто механическими способами. Литий – мягкий металл, а при нагревании он становится ещё мягче. Если эксплуатировать аккумуляторы при температуре порядка 60–70 °C, размягчённый дендрит не сможет проткнуть сепаратор. Однако в электромобиле подогрев батарей возможен только за счёт сокращения пробега, что не-

удобно и нерационально. Другой антидендритный трюк – повышение давления внутри элемента до десяти атмосфер – тоже не слишком удачное решение.

Изготовленные в QuantumScape образцы представляют собой некий гибрид призматических и пакетных батарей. Цилиндрические элементы по предложенной технологии производить невозможно, несмотря на то что керамический сепаратор довольно гибкий.

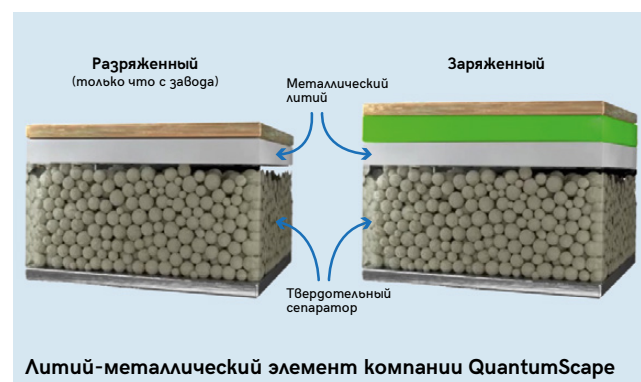
ПУТЬ К КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Компания не раскрывает состав керамического материала, но данные о достигнутых с его помощью характеристиках доступны. Тестовые образцы ячеек прошли тысячи циклов заряда-разряда, сохранив более 80% исходной ёмкости. И этот результат получен для однослойных и многослойных ячеек в жёстких условиях: обычная и повышенная до 60–70 °C температура и высокие рабочие токи, необходимые для применения в электромобилях.

Аналогичное тестирование провели потенциальные клиенты компании, с которыми она ведёт переговоры. Вместе с положительными результатами в QuantumScape пришли и дополнительные инвестиции. Руководитель компании Джакдип Сингх считает, что массовое производство аккумуляторов (20 ГВт·ч в год) можно будет начать в 2024–2025 годах на совместном предприятии с Volkswagen. До этого планируется отлаживать технологию на мелкосерийном производстве.

Сама QuantumScape в производстве намерена ограничиться выпуском ячеек и поставками сепараторов как ключевого элемента своей технологии. Остальные операции будут переданы партнёрам на совместные и независимые предприятия. «Аккумуляторный блок представляет собой неотъемлемую часть конструкции электромобиля», – отмечает Сингх. – «Автомобильные компании обычно приобретают ячейки, чтобы самостоятельно объединить их в аккумуляторные блоки. Там добавляются механические элементы крепления, системы теплоотвода, сенсоры, батарейный контроллер и другие детали. И сам блок в электромобиле зачастую является структурным элементом, то есть несёт механическую нагрузку».

Договор с Volkswagen не эксклюзивный. Немецкий автоконцерн получил право первым вывести на рынок инновационную технологию, а за ним, вероятно, последуют и другие автомобильные компании.



длинный и извилистый путь), электролит должен обеспечивать наилучшую ионную проводимость, а в сепараторе – препятствовать прохождению дендритов.

Много лет исследователи по всему миру пытались подобрать идеальный электролит сразу для всех трёх частей ячейки и раз за разом убеждались, что сделать это невозможно – приходится идти на те или иные компромиссы. Предотвратить образование дендритов в элементах при высоких то-

Должность для ChatGPT



КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА
Организаций Бизнес-сектора
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»
ПАО «ЛУКОЙЛ»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Иван Рогожкин

КОНСУЛЬТАНТ
Людмила Зимина

ОБЗЕРВАТЕЛИ
Павел Безруких
Мария Суханова

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ
Наталья Богоявленская
Максим Родионов
Мария Хомутская

ФОТО
Александр Поляков
Виталий Савельев

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
E-MAIL:
WELCOME@ENERGOVECTOR.COM

РЕДАКЦИЯ
ТЕЛЕФОН: +7 (916) 422-95-19
WEB-SITE:
WWW.ENERGOVECTOR.COM
E-MAIL:
EVECTOR@ENERGOVECTOR.COM

ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ИЗДАНИЕ
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР
П/И № ФС77-46147
ИЗДАЁТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2011 г.
12+

ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ
7.5.2023 г.

РЕДАКЦИЯ НЕ НЕСЁТ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ
ЗА ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ,
СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В РЕКЛАМНЫХ
ОБЪЯВЛЕНИЯХ

МНЕНИЯ АВТОРОВ СТАТЕЙ
НЕ ВСЕГДА ОТРАЖАЮТ ПОЗИЦИИ
РЕДАКЦИИ

ПРИ ПЕРЕПЕЧАТКЕ ССЫЛКА
НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГОВЕКТОР»
ОБЯЗАТЕЛЬНА

ДИЗАЙН-МАКЕТ:
Максим Родионов

ИЛЛЮСТРАЦИЯ НА ПЕРВОЙ ПОЛОСЕ:
КАРТИНА ЮЛИИ ПРОШУТИНСКОЙ
«АВТ-1»

Когда искусственный интеллект успешно выступит в роли директора?

Если внимательно посмотреть на эволюцию технологий, которые мы широко используем, станет понятно, как мы пришли к популярному ныне искусственному интеллекту (ИИ).

В середине прошлого века расцвела электроника. Тогда в нашей стране было распространено радиолюбительство как наиболее доступное её направление. Общий подход к конструированию заключался в том, чтобы под каждую задачу проектировать и изготавливать специфическую электронную схему.

Примерно с 1980-х появились микропроцессоры, после чего работа инженеров-проектировщиков стала видеоизменяться. Они уже меньше паяли и больше программировали. Теперь функции устройств в значительной степени задавались не их структурой, а выполняемыми алгоритмами. Сами же устройства составлялись из готовых стандартных блоков. За примером проще всего обратиться к популярной сегодня платформе Arduino, где помимо ряда микроконтроллеров с разной производительностью существует множество плат расширения с интерфейсами ввода-вывода, датчиками и исполнительными механизмами.

Для ускорения программирования микропроцессорных устройств уже в нашем веке стали применяться языки высокого уровня, такие как Си++ и Python с наборами специфических библиотек. То есть инженеры стали мыслить не в терминах процессорных команд, регистров, флагов, таймеров и портов ввода-вывода, а в абстракциях языка, определяющих операции с числами и текстами.

Между тем именно умение абстрагироваться от конкретных предметов

и оперировать обобщающими понятиями (скажем, «станок» или «источник энергии») является одним из признаков интеллекта.

Не только и не столько микропроцессоры, быстро развивались крупные компьютерные системы и хранилища данных, разбросанные по вездесущему Интернету, давая нам надежду создать компьютерный эквивалент человеческого знаний и опыта. И где мы едем теперь?

Не будем пересказывать историю создания нашумевшего разговорного бота ChatGPT. Заинтересованный читатель легко найдёт её в Интернете. Отметим, что практическое применение ChatGPT в управлении бизнесом натолкнулось на препятствие, которое затруднительно преодолеть доработкой алгоритмов и обучением нейронной сети.

Говоря по-простому, искусственный интеллект склонен завирать. Разговорный бот ChatGPT выдаёт великолепно построенные фразы и предложения, которые убедительны в силу чёткой логики и отличного владения языком. Он феноменально хорошо находит устойчивые закономерности в больших массивах данных. А вот с умением различать правду и ложь у него проблемы. Слишком часто случаются «галлюцинации». Возможно, они – результат противоречивого характера информации в Интернете (сколько людей – столько и мнений), нашего неумения чётко выражать свои мысли и, что греха таить, случаев обмана в человеческом обществе.

«Невозможность полагаться на достоверность результатов ограничивает применение ИИ на предприятиях», – говорит старший вице-президент внедренческой компании SambaNova Systems Маршалл Чой. – Успех ChatGPT обозначил новые горизонты для деловых отношений, но если в тренингах и забавах «галлюци-

нации» не имеют значения, то в реальном бизнесе они недопустимы».

На производственных предприятиях накапливаются огромные объёмы ценной информации, зачастую неструктурированной, которая требует обобщения и глубокого анализа. Здесь ИИ был бы как нельзя кстати, но из-за недостоверности выводов машинные системы лишь дополняют работу аналитика, могут предлагать ему советы, но никак не способны его заменить. «В реальности чем выше цена ошибки, тем меньше желания полностью автоматизировать процесс», – добавляет Чой.

Научный подход – сверять полученные результаты с работами из списка литературы – в каких-то случаях поможет, но он не универсален и ограничивает развитие. Потому что человек руководствуется не прошлыми достижениями, а интуицией, или шестым чувством, которое психологи изучили столь же хорошо, как физики – эфир.

Человека от неправильных выводов удерживают система ценностей, культура и этика, привить которые машинной программе – задача нетривиальная. Как создаётся человеческая этика? Она построена вокруг понятия жизни, представляющей собой экзистенциальную ценность. Дети и женщины (как продолжатели жизни) в этической системе получают безусловный приоритет. (Кстати, профессия энергетика ценна и почётна потому, что она поддерживает жизнь большого количества людей.) На противоположном полюсе в ценностной системе находится смерть, которой человек боится до глубины души. А эмоции – это фундамент психики. Чтобы искусственный интеллект мог столь же глубоко воспринять человеческую систему ценностей и основанную на ней этику, в том числе заповедь «нельзя лгать», его нужно, как

и человека, поставить перед страшной перспективой смерти.

В человеческой психике сконденсирован опыт многих поколений, огромные душевные силы. Человек способен много и долго работать или терпеть невзгоды ради принципа, культуры, своего рода, своей страны...

У компьютера, лишённого самосознания, ничего подобного нет. Просыпаясь после сна, человек сохраняет ощущение индивидуальности и целостности жизни, а компьютер при каждой перезагрузке начинает с чистого листа. Помнит ли себя нейронная сеть? Может ли она сказать: «В молодости я была совсем глупая»?

Правда, на дефицит которой в рекомендациях ChatGPT сетует бизнес, – понятие социальное. Для патриота России сотрудники российских спецслужб – доблестные разведчики, а сотрудники иностранных – жалкие шпионы. Если у искусственного интеллекта нет родины и тем более патриотизма, как он поймёт разницу?

До тех пор, пока разработчики систем ИИ не заговорят о каких-то моделях глубинного обучения искусственных нейронных сетей этике и морали либо о механизмах, которые соединят машины и человеческие эмоции, всерьёз полагаться на ИИ в управлении бизнесом будет невозможно.

Тем не менее системы типа ChatGPT уже доказали свою пользу в таких частных случаях, как написание фрагментов компьютерных программ по заданию человека, анализ и литературная обработка текстов, структурирование отчётов. Нейронные сети успешно внедряются во встраиваемые системы для распознавания образов. Например, они учатся без ошибок находить неисправности на фотографиях опор ЛЭП. То есть искусственный интеллект уже сегодня хорош на скромных ролях. ЭВ

Иллюстрация: Matthew Willis



НАШИ ГОРОДА

Медиа-холдинг «Западная Сибирь»

ПОИСК



22 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Общество

Внимание! Новогодний розыгрыш от медиа-холдинга «Западная Сибирь»!

Медиа-холдинг «Западная Сибирь» объявляет о старте новогодней викторины. Принять участие в ней приглашают всех жителей Лангепаса, Урая, Когалыма и Покачей. Для того чтобы побороться за призы, достаточно перейти...

ВСЕ НОВОСТИ

СЕВЕРЯНЕ

Закреплено / ХМАО-Югра / Общество

Работа в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

В Лангепасскую базу УПТОИКО ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» проводится подбор персонала, имеющего опыт работы по профессиям...



Сегодня в 14:00 / Когалым / Северяне

Больше чем просто работа

Бог сотворил землю, а всё остальное на ней создано руками строителей. Неизвестно, кто и когда...

Сегодня в 11:00 / ХМАО-Югра / Общество

Пресс-конференция губернатора Югры

Вчера губернатор Югры Наталья Комарова несколько часов общалась с прессой. В Ханты-Мансийск приехали журналисты со...



19 ноября 2022 / Когалым / Северяне

Искромётная профессия, или... Варит швы, словно художник!

Качество работы зависит от прибора. Бывает так, что...

Сегодня в 10:00 / Урай / Общество

Дедсад для пожилых в Урае

В Урайском комплексном центре социального обслуживания населения реализуют систему долговременного ухода за пожилыми людьми. Для...



Сегодня в 09:00 / Лангепас / Общество

В Лангепасе работодатель задолжал и заплатил штраф

Один из предпринимателей Лангепаса, занимающийся грузоперевозками, нарушил законодательство Российской Федерации - накопил серьезные долги. Не выплатил...



17 ноября 2022 / ХМАО-Югра / Северяне

Прошёл Севером!

Рамиль Тридцать для него «нефтанке» стал

23 ноября 2022 / Когалым / Спорт

«Золотая шайба» в Когалыме

В Когалыме стартовал региональный этап Всероссийского турнира юных хоккеистов «Золотая шайба» имени Анатолия Тарасова. Игроки...

