



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И МАТЕРИАЛЫ

№22/НОЯБРЬ 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	4
Электropоезд ЭП2ДМ стал победителем национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры «Формула движения» .....	4
В Челябинске началась обкатка первого трамвая от УКВЗ для метрограма .....	5
Технологию самодвижущихся вагонов MagRail Booster внедрят в порту Диндаял .....	6
В Индии одобрили проект надземной сети персонального автоматического транспорта ....	7
Австралия: Augizon опробует тепловоз с аккумуляторным тендером .....	9
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ .....	9
«Ремонтные чемоданчики» российских ученых вернут самолеты в небо за рекордные сроки .....	9
Представлен первый в мире плавучий аэропорт для летательных аппаратов .....	10
Joby испытала версию электrolёта S4 со сверхвысокой автономностью .....	11
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	13
«Кордиант» и ИРНТУ разрабатывают инновационное оборудование для испытания шин .....	13
Российская компания построила прототип беспилотного маршрутного такси .....	14
В России разработали концепцию полностью локализованного гибридного автомобиля..	15
В МФТИ провели испытания водородного вездехода «Русак» .....	17
Ученые создали пассивную геотермальную систему против обледенения дорог.....	20
ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	21
ОСК анонсировала суда высокой проходимости на воздушной подушке .....	21
Роботизированный катамаран с помощью лазера сможет очищать Северный морской путь ото льда .....	23
Королевский флот Великобритании оснастил робо-субмарину XV Excalibur квантовыми часами .....	24
Инженер в одиночку построил 11-метровую солнечную яхту, способную плавать бесконечно .....	25
ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС .....	26
Китай начал строительство плавучей платформы с защитой от ядерных ударов .....	26
ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ .....	27
НИИМА «Прогресс» тестирует ПО для точного позиционирования движущихся объектов .....	27
В России создали терминал спутниковой связи для поездов .....	28
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	29
Новая технология осмотра дорог устранил перекрытия и ускорит трафик .....	29
В России создали уникальную линзу для систем связи стандарта 6G.....	30

Решение позволит ускорить внедрение нового оборудования, снизить затраты на подключение и в режиме «одного окна» управлять всем парком роботизированной техники .....	32
Тактильный пластырь превращает плоские экраны в реалистичные текстуры с точностью, сопоставимой с человеческим осязанием .....	33
<b>НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	35
Создана поверхность, меняющая поляризацию света по команде.....	35
В России испытали новый метод создания изделий из титановых сплавов .....	37
Российские ученые создали технологию для улучшения 3D-печати авиадеталей.....	38
Российские учёные создали материал для сверхчувствительных рентгеновских экранов .....	38
СИБУР разработал новое решение для производства скорлупных теплоизоляционных материалов .....	39
Новый материал в 3 раза превосходит кевлар по прочности.....	40
Легкий как алюминий, прочный как сталь - создан новый материал для авиации и космоса.....	41
Новая кровельная краска отражает 97% солнечного света и собирает воду из воздуха .....	43
<b>ПРИБОРОСТРОЕНИЕ</b> .....	44
Холдинг «Кордиант» и ИРНИТУ разрабатывают инновационное оборудование для испытания шин .....	44
В Челябинске разработали интеллектуальную противопожарную систему для СТО .....	46
В Китае сделали браслет, бьющий током для бодрости .....	47
Хpeng представила человекоподобного робота нового поколения Iron Next-Gen .....	48
В Китае создали компактный EUV-источник для производства чипов .....	49
<b>ЭНЕРГЕТИКА</b> .....	50
В России придумали, как «услышать» износ опор ЛЭП.....	50
В России запущен первый «холодный» геотермальный комплекс.....	50
«Умный» контроллер для предотвращения скачков напряжения в промышленных электросетях создали в ЛЭТИ.....	51
Новые катализаторы для переработки углекислого газа разработали российские ученые .....	53
3D-солнечные башни Janta Power выдают на 50 % больше энергии при трети площади ...	54
Биотопливная батарея из глюкозы и витамина B2 спасет мировую энергетику .....	55
Китай поднял в небо самый большой в мире воздушный змей-генератор – гигантскую конструкцию площадью 5000 м <sup>2</sup> .....	56

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

### **Электропоезд ЭП2ДМ стал победителем национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры «Формула движения»**

Электропоезд постоянного тока ЭП2ДМ стал победителем национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры «Формула движения» в номинации «Лучшее инновационное решение в сфере транспортной техники» (рис. 1). Награждение состоялось в рамках форума «Транспорт России – 2025» в московском Гостином дворе.



*Рис. 1. Электропоезд ЭП2ДМ*

Электропоезд ЭП2ДМ создан в интересах партнеров ТМХ – «Российских железных дорог», Центральной пригородной пассажирской компании, Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы.

В церемонии награждения принял участие заместитель генерального директора ТМХ по развитию пассажирского транспорта, генеральный директор «ТМХ-Пассажирский транспорт» Александр Лошманов.

Награду вручали Первый заместитель Министра транспорта России Константин Пашков и Председатель Общественного совета при Министерстве транспорта Российской Федерации созыва 2022-2025гг., председатель жюри премии «Формула движения» Татьяна Горовая.

Как отметила Татьяна Викторовна, в номинации были рассмотрены 115 заявок, из которых выбраны лучшие примеры реализованных проектов, и они будут рекомендованы регионам для внедрения в транспортную жизнь.

Электропоезд ЭП2ДМ производится на территории России из отечественных комплектующих и включен в Реестр российской промышленной продукции Минпромторга России.

Созданию технологической новинки способствовало софинансирование со стороны Фонда развития промышленности РФ. Подвижной состав изготовлен с учетом пожеланий пассажиров и компаний-перевозчиков.

ЭП2ДМ – модифицированная модель современной платформы электропоездов, позволяющей организовать комфортные пассажирские перевозки на электрифицированных участках железных дорог колеи 1520 мм при номинальном напряжении контактной сети 3000 В постоянного тока для обеспечения пригородных перевозок пассажиров с максимальной эксплуатационной скоростью 120 км/ч.

Электропоезд соответствует самым высоким требованиям комфорта и безопасности. Кузов изготовлен с применением вибро- и звукоизоляционных материалов, установлены герметичные тонированные стеклопакеты. В экстерьере использованы современные решения.

Подвижной состав приспособлен для выхода как на высокие, так и на низкие платформы (за счет специальной выдвижной подножки). Вагоны оборудованы системой кондиционирования с обеззараживанием воздуха, туалетными комплексами.

Экстерьер и интерьер поезда разработан Центром промышленного дизайна «Лаб 20/50» и соответствует принятой в Трансмашхолдинге концепции «ДНК бренда».

В салонах головных вагонов создана безбарьерная среда для людей с ограниченными возможностями – установлены подъемные устройства, спроектированы доступные туалетные комплексы. В салонах определены специальные места для колясок, снабженные креплениями. Информационные таблички продублированы шрифтом Брайля.

Национальную премию «Формула движения» учредил в 2014 году Общественный совет Минтранса России, она традиционно проводится в рамках Транспортной недели.

В разные годы техника ТМХ – поезда метро «Москва 2020» и «Балтиец», электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» – заслуживала в премии призовые места.

*Источник: tmholding.ru, 18.11.2025*

## **В Челябинске началась обкатка первого трамвая от УКВЗ для метротрама**

Низкопольный трехсекционный трамвай прибыл в город в середине ноября. Всего до конца года Усть-Катавский вагоностроительный завод (УКВЗ) планирует поставить в Челябинск 5 таких вагонов (рис. 2). Контракт на их

поставку стоимостью 995 млн руб. (199 млн руб. за единицу) был заключен в августе.



*Рис. 2. Обкатка первого трамвая от УКВЗ для метротрама в Челябинске*

УКВЗ сообщает, что номинальная вместимость двунаправленного трамвая составляет 200 человек. В салоне расположено 66 сидячих мест и 2 места для маломобильных пассажиров. Посадка-высадка будет производиться в 2 двустворчатые и 2 одностворчатые двери, расположенные с каждой стороны вагона. Заявлена возможность автономного хода более 15 км с номинальной нагрузкой.

Отмечается, что дизайн трамвая был проработан индивидуально с Миндортрансом Челябинской области. Его модель пока не раскрывается. Он оснащен информационными интерактивными мультимедийными окнами и энергоэффективной системой управления и контроля температуры.

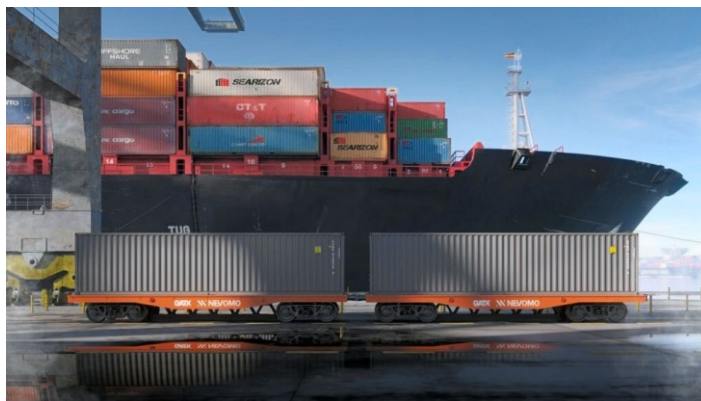
Подвижной состав предназначен для системы метротрама Челябинска, запуск которой ожидается в 2027 году. До этого времени вагоны будут курсировать по существующим маршрутам.

*Источник: [rollingstockworld.ru](http://rollingstockworld.ru), 25.11.2025*

### **Технологию самодвижущихся вагонов MagRail Booster внедрят в порту Диндаял**

Портовый оператор Dubai Port World (DP World), администрация индийского порта Диндаял (Deendayal Port Authority, DPA) и польско-швейцарская компания Nevomo заключили договор, имеющий целью внедрение в порту Диндаял (штат Гуджарат) технологии перемещения железнодорожных вагонов на основе электрического линейного привода MagRail Booster для транспортировки вагонов с насыпными грузами и контейнерами по территории порта (рис. 3). Документ подписан в ходе форума Maritime Week 2025, прошедшего в конце октября 2025 г. в Мумбаи. Договору

предшествовало подписание сторонами в середине июля 2025 г. соответствующего меморандума о взаимопонимании.



*Рис. 3. Самодвижущиеся вагоны MagRail Booster*

Пилотный проект предусматривает оснащение существующего в порту пути длиной 750 м напольным, а вагонов – бортовым оборудованием MagRail Booster с последующим проведением испытаний для определения эффективности и безопасности такого технического решения. В составленном по итогам испытаний технико-экономическом обосновании будет определена целесообразность внедрения этой технологии в индийских портах для перемещения грузов на короткие расстояния между терминалами, складами или контейнерными площадками. Планируется, что в дальнейшем порт Диндаял станет национальным полигоном для испытаний передовых и экологичных транспортных технологий.

Технология MagRail Booster была продемонстрирована Nevomo на выставке TRAKO и испытана в сентябре 2023 г. в Польше. Первое практическое применение эта технология нашла в декабре 2024 г. на предприятии сталелитейной компании ArcelorMittal в Бремене (Германия) для перемещения между производственными площадками вагонов с рулонной сталью.

*Источник: zdmira.com, 05.11.2025*

### **В Индии одобрили проект надземной сети персонального автоматического транспорта**

Власти Индии одобрили развёртывание надземной сети персонального автоматического транспорта (ПАТ) – системы электрического беспилотного капсульного такси, перемещающего от одного до нескольких человек в индивидуальных капсулах по расположенным на опорах направляющим (рис. 4).





*Рис. 4. Система электрического беспилотного капсульного такси*

Новый вид транспорта должен соединить Мумбаи с центрами его агломерации. Проект реализовывает Управление развития региона Мумбаи. Ведомство займётся планированием маршрутов системы и подготовкой к проведению тендеров. Предполагается, что строительством, эксплуатацией и обслуживанием сети займутся частные компании. В ближайшее время их пригласят представить подробные технические и финансовые предложения по участию в проекте.

Планирование маршрутов будет осуществляться на основании востребованности населением и загруженности действующих транспортных магистралей. Сеть капсульного такси будет интегрирована с метрополитеном, автобусной и пригородной железнодорожной системами Мумбаи и центров агломерации Большого Мумбаи – Тханы, Нави Мумбаи Мира-Бхаяндар.

Последними из определённых к настоящему времени стадий проекта станут проектирование надземных линий и терминалов системы, а также начало строительства на приоритетных участках.

Системы персонального автоматического транспорта, перемещающие до 6 пассажиров, функционируют в американском Моргантауне (производитель – Boeing), Лондонском аэропорте Хитроу (британская Ultra Global PRT), эмиратском Масдапе (нидерландская 2getthere) и южнокорейском Сунчхоне (шведско-корейская Vectus). Помимо автоматизированности к их преимуществам относят скорость сообщения, обусловленную отсутствием задержек и промежуточных остановок, отсутствие помех другим видам транспорта и экологичность.

*Источник: techzd.ru, 20.11.2025*



## **Австралия: Aurizon опробует тепловоз с аккумуляторным тендером**

Грузовой оператор Aurizon подписал с алюминиевой компанией Alcoa соглашение об испытаниях модернизированного тепловоза с тендером, в котором размещены тяговые аккумуляторные батареи, на ее маршруте Квинана – Пинджарра протяженностью около 50 км. Работы по созданию вагона-тендера уже завершены, в настоящее время Aurizon занимается модернизацией тепловоза и созданием инфраструктуры для подзарядки аккумуляторных батарей (рис 5). Приступить к испытаниям планируется во второй половине 2026 г.



*Рис. 5. Тепловоз с аккумуляторным тендером*

В 2024 г. Австралийское агентство по возобновляемой энергии (ARENA) выделило оператору Aurizon грант в размере 9,4 млн австрал. долл. (6,22 млн долл. США) на реализацию этого проекта, направленного на декарбонизацию грузовых перевозок. В проекте участвует местная компания Alta Battery Technology, которая разработала преобразователь постоянно-постоянного тока, размещаемый в вагоне-тендере и позволяющий интегрировать тендер в силовую систему модернизируемого тепловоза, преобразовав его в гибридный локомотив. Подзарядка расположенных в тендере тяговых аккумуляторов будет осуществляться в том числе при торможении локомотива.

*Источник: zdmira.com, 24.11.2025*

## **АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **«Ремонтные чемоданчики» российских ученых вернут самолеты в небо за рекордные сроки**

Оборудования для оперативно восстановления деталей лайнеров МС-21 уже проходят испытания (рис. 6).



*Рис. 6. Тестирование технологии ремонта самолета*

Российские инженеры создали портативное оборудование для быстрого ремонта самолетов. Разработка Московского авиационного института получила название «ремонтный чемоданчик» и предназначена для восстановления композитных деталей авиалайнеров МС-21.

Устройство весом всего 10 кг позволяет проводить ремонт прямо на месте – в аэропорту или ангаре. Для работы ему нужна только стандартная розетка. Комплекс автоматически поддерживает нужную температуру и давление для надежного восстановления поврежденных участков.

Сейчас технологию тестируют на более чем 100 образцах композитных панелей. Качество ремонта проверяют с помощью рентгеновского сканирования, которое выявляет даже скрытые дефекты.

Новый метод исключает необходимость сверления отверстий при ремонте, что значительно повышает безопасность и долговечность восстановленных конструкций.

Разработка позволит сократить время обслуживания воздушных судов и ускорить их возвращение в строй после повреждений.

*Источник: sibirnews.ru, 14.11.2025*

### **Представлен первый в мире плавучий аэропорт для летательных аппаратов**

Компания AutoFlight, китайский производитель eVTOL, поддерживаемый гигантом в области аккумуляторов CATL, представила первый плавучий аэропорт для летательных аппаратов.

Компания называет его eVTOL Water Vertiport. Это модульная платформа, которая служит одновременно посадочной площадкой и зарядным устройством для летательных аппаратов на электричестве. Вся конструкция питается от солнечных панелей и собственной системы накопления энергии.

AutoFlight заявляет, что может устанавливать эти платформы практически где угодно, от оживлённых прибрежных районов до отдалённых морских зон, благодаря встроенному коммуникационному оборудованию и автоматизированной системе диспетчеризации (рис. 7).



*Рис. 7. eVTOL Water Vertipoint*

Такие аэропорты могут обеспечивать спасательные операции, выполнять обслуживание морских ветряных электростанций и нефтяных вышек. AutoFlight утверждает, что время реагирования на спасательные операции может сократиться вдвое, а время планового обслуживания морских объектов – в десять раз. А в городах эти плавучие площадки могли бы обеспечить воздушным такси прямые маршруты через гавани или широкие реки, не полагаясь на переполненные аэропорты или специализированную наземную инфраструктуру.

AutoFlight – это не просто стартап на ранней стадии. У компании уже есть заказы на более чем 2000 летательных аппаратов для грузовых, пассажирских, спасательных и пожарных задач. CATL, вложившая в проект сотни миллионов долларов, также работает над специальными авиационными аккумуляторами и даже над будущими «конденсированными аккумуляторами», которые в конечном итоге смогут обеспечить электросамолётам дальность полёта более 300 км на одной зарядке.

*Источник: ixbt.com, 24.11.2025*

### **Joby испытала версию электrolёта S4 со сверхвысокой автономностью**

Joby Aviation впервые испытала в воздухе модификацию своего аэротакси S4, ориентированную на оборонный рынок. Электrolёт дооснастили гибридной силовой установкой из газовой турбины и электрического генератора для выработки энергии в процессе полёта и увеличения максимальной дальности, на которую аппарат может перемещаться без подзарядки (рис. 8).



*Рис. 8. Joby S4*

На протяжении многих лет Joby вела разработку аэротакси с прицелом на гражданский авиационный рынок. Прототип компании уже налетел более 80 тыс. км в ходе испытаний и близок к тому, чтобы пройти сертификацию Федерального управления гражданской авиации (FAA) США. Это позволит компании приступить к коммерческим перевозкам и постепенно запустить полноценный сервис аэротакси.

Теперь же в сотрудничестве с L3 Harris была создана версия электролёта S4 для нужд военных с увеличенной дальностью полёта. Первый тестовый полёт этого аппарата был проведён 7 ноября на объекте Joby в Марине, штат Калифорния. От базовой версии он отличается наличием турбины для выработки электроэнергии с целью поддержания заряда блока аккумуляторных батарей во время полёта.

Версия электролёта S4 для гражданского рынка имеет дальность полёта 100 миль (161 км). Однако для выполнения задач в рамках военных миссий автономность аппарата должна быть значительно выше. Для решения этой задачи разработчики решили задействовать газотурбинную установку, выполняющую роль подзаряжающего генератора. Насколько за счёт этого удалось увеличить дальность полёта S4, не уточняется. Однако в 2024 году прототип S4 с водородно-электрической гибридной установкой смог совершить беспосадочный перелёт на 903 км.

В дополнение к этому в модифицированной версии S4 задействована система SuperPilot от Joby, которая помогает управлять сложными функциями полёта, включая навигацию и выполнение полётных задач. На опубликованном изображении видно, что у S4 отсутствует кабина пилота. Это может означать, что версия электролёта для военных будет полностью беспилотной, и не будет предназначаться для транспортировки людей.

По данным Joby, первый тестовый полёт прототипа S4 для военных состоялся всего через три месяца после анонса концепта. Компания планирует начать проведение демонстрационных полётов до конца года. «Крайне важно, чтобы мы находили способы быстрее и экономичнее доставлять новые технологии в руки американских военных, чем это было в прошлом году. Наша

вертикальная интеграция ставит нас в уникальное положение для достижения этой цели, позволяя переходить от концепции к демонстрации и от демонстрации к развёртыванию, поддерживая беспрецедентный темп в современной аэрокосмической и оборонной промышленности», – заявил ДжоБен Бевирт (JoeBen Bevirt), основатель и генеральный директор Joby.

*Источник: 3dnews.ru, 23.11.2025*

## **АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **«Кордиант» и ИРНИТУ разрабатывают инновационное оборудование для испытания шин**

Научно-технический центр «Интайр» (входит в холдинг «Кордиант») и Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ) совместно разрабатывают стендовое оборудование для определения зависимости силы трения от скорости скольжения и контактного давления. Это первый в России испытательный стенд, который позволит получать достоверную информацию о силе трения между шиной и дорожным покрытием. Полноценный запуск инновационного оборудования в работу НТЦ «Интайр» ожидается в течение ближайших двух лет.

Особенностью нового испытательного оборудования является то, что оно позволяет изучать характеристики шин, напрямую влияющие на управляемость и устойчивость автомобилей. На первом этапе реализации совместного проекта НТЦ «Интайр» и ИРНИТУ проведут исследования процесса трения резины, включая выбор наиболее подходящего решения для определения коэффициента трения.

На следующем этапе работы над стендовым оборудованием НТЦ «Интайр» и ИРНИТУ проведут испытание резины в соответствии с требуемыми нагрузками и скоростями, а также разработают и верифицируют методику определения коэффициента трения. Отдельно следует отметить, что создаваемая уникальная машина будет позволять проводить оценку резин как на сухом, так и на влажном и обледенелом покрытии. Подобное оборудование позволит разработчикам шин набирать для моделирования поведения шин большой массив данных и оценивать наиболее оптимальное решение под конструкции разных типов: как разных сезонов, так и назначений. Проведение пуско-наладочных работ стенда ожидается в течение ближайших двух лет.

«Мы много лет сотрудничаем с кафедрой автомобильного транспорта Иркутского национального исследовательского технического университета и



рады сообщить о новом этапе нашего партнерства, результатом которого станет по-настоящему инновационная для отрасли разработка стендового оборудования. Продуктивная совместная работа поможет сделать еще один шаг в сторону повышения надежности и безопасности выпускаемых нами шин», – комментирует генеральный директор АО «Кордиант» Вадим Володин.

«Правильный учет трения между шиной и дорогой очень важен для получения точных результатов расчетов поведения шины в статике и динамике, так как трение оказывает прямое воздействие на силы и моменты, действующие на шину. В свою очередь, от качественного учета сил и моментов зависят характеристики устойчивости и управляемости, закладываемые при проектировании», – отметил директор ООО НТЦ «Интайр» Дмитрий Голубев.

«Мы рады сотрудничеству с НТЦ «Интайр» холдинга «Кордиант» и возможности расширить экспертизу в области разработки стендов для оценки резин и шин. Наш проект особенно актуален ввиду того, что до сих пор в России отсутствовала методика определения нелинейного коэффициента трения резины. То есть это превосходная возможность внести важный вклад в развитие отечественной шинной промышленности», – отмечает Яньков Олег Сергеевич, доцент кафедры Автомобильного транспорта Иркутского национального исследовательского технического университета.

*Источник: comnews.ru, 05.11.2025*

### **Российская компания построила прототип беспилотного маршрутного такси**

Технологическая компания Navio (бывшая SberAutoTech), автономные грузовики которой курсируют по российским трассам, представила пассажирский беспилотный шаттл L5. Он работает на электротяге и имеет модульную архитектуру интерьера. Заявлено, что модель полностью спроектирована и собрана Navio (рис. 9). Такой «автобус» предназначен для городского маршрутного движения до трансферов в аэропортах, кампусах или курортных зонах.



*Рис. 9. Navio L5*

Как отмечают в Navio, модульная платформа шаттла позволяет адаптировать ее под различные вариации количества пассажиров. Возможна трансформация его внутреннего пространства в зависимости от контекста – будь то город, курорт или бизнес-кластер. Несмотря на компактные внешние габариты, в «маршрутке» смогут разместиться до 36 пассажиров. Шаттлом управляет AI-водитель под контролем генеративного искусственного интеллекта. Подчеркивается, что он обладает необходимыми навыками (функциями) вождения и принимает безопасные решения о маневре, соблюдает ПДД, а его маневры плавные и выверенные.

Navio занимается разработкой универсальной технологии автономного вождения, применимую к разным типам транспортных средств и сценариям использования – от перевозки пассажиров до доставки грузов. L5 – это второй прототип для дорог общего пользования в линейке Navio. Заявлено, что он готов к интеграции автоматизированной системы вождения, соответствующей 5 уровню по классификации SAE (Society of Automotive Engineers).

В текущем году Navio приступила к технологическому переходу в разработке автономного транспорта от традиционного алгоритмического подхода к применению генеративного искусственного интеллекта (GenAI). В разработке находится система, благодаря которой автономный транспорт сможет «понимать окружающий мир». Другими словами, модель видит сценарий целиком, связывает его с контекстом и способна интерпретировать смыслы, как человек, отметили в компании. Это поможет научить систему принимать верные решения в редких и критических сценариях.

*Источник: autopilot.ru, 19.11.2025*

## **В России разработали концепцию полностью локализованного гибридного автомобиля**

Исследователи из Московского политехнического университета предложили концепцию нового гибридного автомобиля класса C, рассчитанного именно на российские условия эксплуатации. Это компактный, экономичный и экологичный автомобиль с электрическим приводом и небольшим бензиновым генератором, который при этом может быть почти полностью собран из отечественных компонентов.

Россия, подписавшая Парижское соглашение по климату и взявшая на себя обязательства по снижению парниковых выбросов, не может оставаться



в стороне от общемирового тренда на декарбонизацию транспорта. Однако массовый переход на электрокары затруднен высокой стоимостью аккумуляторов, холодным климатом, нехваткой зарядных станций и большими расстояниями между населенными пунктами. Например, пока даже в столице на одну зарядную станцию приходится около 14 электромобилей при рекомендуемом соотношении 1 к 8, а многие регионы ещё только приступают к обустройству подобных станций. Кроме того, зимой эффективность литий-ионных батарей резко падает, при этом значительная часть энергии расходуется на отопление салона. Все это делает чисто электрические машины пока неравноценной заменой автомобилям с двигателями внутреннего сгорания.

Ученые пришли к логичному выводу, что реалистичным промежуточным этапом может стать гибридный автомобиль. И их количество неуклонно растет: по данным на июль 2025 года в России насчитывалось около 72 тысяч гибридов и 65 тысяч электромобилей. Но традиционные гибриды остаются дорогими и сложными в производстве, требуя редукторов, коробок передач и мощной электроники. Приходится также учитывать и растущие транспортные налоги и сборы, начисляемые по суммарной мощности ДВС и электродвигателя.

Наиболее рациональной альтернативой исследователи считают последовательный гибрид, в котором ДВС не связан с колесами напрямую, а используется лишь как генератор для подзарядки аккумулятора. Движение осуществляется исключительно за счет электромотора. Такая конфигурация проще, легче и экономичнее: двигатель работает в оптимальном режиме, автомобиль получает большой запас хода, а сама конструкция обходится без сцепления и коробки передач.

Чтобы понять, какие параметры важны для потенциальных покупателей, команда опросила 1168 человек из разных регионов России. 52% респондентов выбрали классический гибрид, 41% – последовательный, и только 7% – полностью электрический вариант. Наиболее востребованным оказался автомобиль мощностью 200-250 лошадиных сил с передним приводом, разгоном до 100 км/ч за восемь секунд, запасом хода 800-1000 км и возможностью подзарядки от обычной розетки.

На следующем этапе исследователи провели компьютерное моделирование в инженерной среде Siemens Amesim, где можно рассчитать взаимодействие всех узлов автомобиля – двигателя, генератора, батареи, электропривода, топливной системы и аэродинамики. В расчетах использовались отечественные компоненты: двигатель ВАЗ-21129 (1,6 л, 4 цилиндра), электропривод ТВЭЛ (комплект «три в одном» – мотор, инвертор и редуктор мощностью 150 кВт) и аккумуляторы Renera (NMC-811) емкостью от

20 до 60 кВт·ч. В качестве основы выбран типичный автомобиль класса С массой около 2,1 тонн и аэродинамическим коэффициентом 0,22.

Всего исследователи протестировали 11 комбинаций батареи и топливного бака, чтобы найти оптимальное соотношение между запасом хода, динамикой, массой и уровнем выбросов CO<sub>2</sub>. Лучшие результаты показала конфигурация с батареей емкостью 40 кВт·ч и топливным баком на 20 литров. Такой гибрид способен проехать без дозаправки и подзарядки около 667 километров, разогнаться до 100 км/ч за 9,4 секунды, а его выбросы углекислого газа составляют 70 г/км.

Такой последовательный гибрид соответствует строгим экологическим нормативам и может быть собран почти полностью из отечественных компонентов. При этом его конструкция допускает дальнейшую модернизацию – например, установку газового двигателя или переход на экономичный цикл Атkinsona.

*Источник: [globalenergyprize.org/ru](http://globalenergyprize.org/ru), 07.11.2025*

### **В МФТИ провели испытания водородного вездехода «Русак»**

На подмосковном водородном полигоне специалисты Московского физико-технического института (МФТИ) представили свой уникальный инженерный прорыв – прототип отечественного водородного вездехода «Русак» (рис. 10). Эта машина, высота колес которой уже достигает роста взрослого человека, в будущем превратится в гигантский самосвал, размер которого будет больше еще в 10 раз. Подробнее о том, для чего он будет применяться и почему воду из его выхлопной трубы можно пить – в репортаже «Газеты.Ру».



*Рис. 10. Водородный вездеход «Русак»*

В Подмоскovie начались ходовые испытания первого в России вездехода на водородном топливе под названием «Русак». Он выделяется ярким голубым пятном на пустой серой площадке полигона, а при приближении поражают его исполинские размеры: огромные колеса ростом с человека составляют две трети от всего вездехода, остальное – крохотная кабина для экипажа «Русака».

«Мы находимся на полигоне ходовых испытаний водородного транспорта для тестирования нашего вездехода. Это не серийное изделие. Оно создано для отработки в масштабе 1 к 10 технологий для карьерного самосвала на газовом топливе. Это, по сути, инженерный стенд для проверки автономности этих технологий, энергосистем и систем управления «Русака». Тренируем на нем то, что через год покажем на большой карьерной технике», – говорит генеральный директор Инжинирингового центра «Автономная энергетика» Юрий Васильев.

Водородная энергетика стремительно развивается по всему миру. Эта технология выделяется своей экологической чистотой, поскольку при переработке газа в качестве побочных продуктов образуются только электричество и вода. Водородные двигатели имеют значительное преимущество перед электроаккумуляторами, так как обладают большей энергоемкостью. Баллон с водородом компактнее аккумулятора и позволяет перевозить больше груза на большие расстояния. Водородное топливо находит применение в местах, где требуется высокая энергоемкость. Так, ученые пытаются создать водородные поезда, суда и даже есть задумки создания самолетов и космических ракет.

Этот прототип ляжет в основу карьерного самосвала для горнорудной промышленности, который будет выпускать БелАЗ. Применение машины должно начаться в 2027 году.

«Испытания вездехода на этом полигоне для нас представляют особую ценность, так мы в одном месте на практике можем отработать технические решения, которые потом будут применяться в водородном самосвале, а также протестировать всю ту инфраструктуру, которая необходима для обеспечения этой машины топливом. В будущем переход на водородную карьерную технику позволит экономить до 1 млрд руб. в год на топливе», – объясняет директор портфеля проектов в горнодобывающей отрасли «Ростех – развитие бизнеса» Федор Куликовский.

«Русак» способен проходить до 500 км без дозаправки со скоростью до 60 км/ч с восемью пассажирами и грузом до 2,5 тонн.

Если подойти к машине сбоку, то можно увидеть выхлопную трубу, из которой идет пар и капает жидкость. На вопрос, что это такое, Васильев просто ответил: вода, хотите попробовать? Один из журналистов согласился, взял бутылку, подставил к трубе и попробовал жидкость.

«Никакого вкуса. Обычная вода, только теплая», – прокомментировал он.

Залезть в кабину оказалось непростой задачей, приходится карабкаться вверх как на небоскреб по пожарной лестнице. Несмотря на то, что кабина рассчитана на восьмерых, в нее могло бы уместиться и больше. Ощущение такое, будто оказался в Сапсане: удобные большие сидения, есть стол, телевизор, радио, – только окна очень маленькие. Но лобовое стекло дает отличный обзор.

А вот оценить внешние габариты при езде на монстр-каре изнутри очень сложно даже опытным водителям.

«В принципе любой, кто умеет водить, справится и с «Русакom». Единственное – у этого вездехода очень большой радиус поворота, можно легко не вписаться. Если сравнивать с привычным транспортом, то больше всего он похож на автобус по управлению или на очень большой внедорожник. Но привыкаешь к нему быстро, тем более это вездеход, поэтому заехать куда-то не туда не так страшно, как на обычной машине: колеса гигантские и дают высокую проходимость. Максимальная скорость – 60 км/ч, но мы ее пока ограничили. Будем вас катать в «детском» режиме», – пояснил водитель «Русака» Владимир Зиновьев.

Скорость действительно детская – по ощущениям мы ехали не больше 20 км/ч. Двигается машина аккуратно, будто лодка по волнам, качает тоже, как на воде. А вот звук двигателя внутри кабины можно сравнить со звуком взлетающего самолета, – он достаточно громкий.

Топливо и заправка для вездехода находятся совсем неподалеку – на другом полигоне. Там хранятся примерно несколько десятков газовых баллонов, а также заправочный пистолет, который очень похож на обычный бензиновый, – только новее и чище. Закачивают газ под давлением 350 Бар, что намного больше, чем в привычном всем заправочном пистолете. По словам Васильева, заправка будущего карьерного самосвала «под завязку» займет около 20 минут.

Как объяснили на демонстрации вездехода специалисты МФТИ, техника на водороде обладает большой дальностью хода и грузоподъемностью. Поэтому применение новой технологии наиболее перспективно для большегрузов: поездов, судов и карьерных самосвалов. А вот водородных автомобилей или самокатов ждать не стоит. В такой небольшой технике переход на водород не дает значительной экономии, по крайней мере, на текущем этапе развития водородной энергетики.

В будущем возможен переход всего транспорта на «водородную тягу».

*Источник: motamo.ru, 13.11.2025*

## **Ученые создали пассивную геотермальную систему против обледенения дорог**

Исследователи из Университета Саламанки представили прототип дорожного покрытия, которое способно снижать риск обледенения за счет использования естественного тепла грунта. В отличие от систем, где поверхность подогревается электрическими кабелями или трубами с циркулирующей горячей водой, здесь не используется никакой внешний источник энергии: конструкция работает только на разнице температур между более теплыми слоями почвы и охлажденным асфальтом. Для регионов с умеренно холодным климатом это может стать практичной альтернативой реагентам и энергоемким технологиям обогрева.

Пилотные участки такой дороги были построены на испытательном полигоне в провинции Авила – одном из самых холодных районов центральной Испании. Для эксперимента изготовили два одинаковых фрагмента покрытия размером 2×1 метра: контрольный и экспериментальный. В состав второго включили пять вертикальных медных теплообменников длиной около 1 метра и горизонтальную распределяющую решётку, расположенную примерно в 5 см под поверхностью. Медь выбрали благодаря высокой теплопроводности (до 385 Вт/м·К) и коррозионной стойкости.

Температурный режим мониторили на протяжении трёх зимних месяцев с помощью IoT-датчиков DS18B20, размещенных на трех глубинах: у основания теплообменников, в несущем слое и непосредственно под асфальтом. Передача данных велась через LoRaWAN каждые 10 минут, при средней потере пакетов менее 1,2%. Показания сверялись с измерениями контактными термометрами и тепловизорами, что позволило контролировать точность и исключить влияние внешних факторов, включая солнечное излучение и локальную влажность.

Эксперимент показал устойчивое повышение температуры в геотермальной секции по сравнению с контрольной. В ночные периоды разница составляла в среднем 1,5-2 °С. В наиболее характерных случаях температура поверхности контрольного участка снижалась до -3 °С, тогда как экспериментальный участок удерживался в диапазоне от -0,8 до -1,2 °С. В условиях, когда образование тонкой ледяной плёнки происходит при минимальных отклонениях от нуля, это различие оказывается принципиальным. Тепловизионные данные подтвердили равномерный прогрев всей площади, что говорит о корректной работе распределяющей медной решетки.

Параллельное моделирование теплопереноса показало, что тепловой фронт от глубинного слоя стабилизируется за 10-12 часов. Такой временной

масштаб соответствует теоретическим оценкам: при глубине около 1 метра и типичной теплопроводности влажного грунта характерное время диффузии тепла составляет примерно половину суток. Даже при невысокой плотности теплового потока (несколько ватт на квадратный метр) этого достаточно, чтобы обеспечить положительный температурный градиент между грунтом и поверхностью в течение всей ночи.

По предварительным расчетам, стоимость установки составляет около 75 евро за квадратный метр, при этом эксплуатационные затраты практически отсутствуют: система не потребляет энергию и не требует обслуживания. Если принимать срок службы около 20 лет, годовые расходы составляют порядка 3,7 евро на квадратный метр. Прямое сравнение с затратами на использование дорожной соли некорректно, поскольку расход реагентов сильно зависит от климатических условий и интенсивности обработки. Тем не менее, ряд исследований показывает, что совокупный ущерб от применения соли (коррозия инфраструктуры, повреждение транспорта, ухудшение состояния почв и водных объектов) может достигать 680-3900 долларов на тонну. Эти значения отражают общий масштаб скрытых расходов традиционного зимнего содержания.

Следующий этап работы исследователей предусматривает полномасштабные испытания: анализ коррозионной стойкости меди в различных типах грунтов, моделирование теплопотерь под транспортной нагрузкой и оценку эффективности системы в более суровых климатических условиях. Пилотный участок не подвергался ни длительным сильным морозам, ни воздействию реального трафика, а именно эти факторы остаются ключевыми для перехода от экспериментальной разработки к практическому инженерному решению.

*Источник: [globalenergyprize.org](http://globalenergyprize.org), 20.11.2025*

## **ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **ОСК анонсировала суда высокой проходимости на воздушной подушке**

В ходе крупного мероприятия «Российский промышленник-2025», прошедшего в Санкт-Петербурге, представители ОСК анонсировали серию судов высокой проходимости на воздушной подушке, проектная документация по которым была разработана инженерами КБ «Алмаз». Данные суда призваны решить транспортную проблему на севере России.

Как известно, арктические регионы страны отличаются высокой стоимостью авиаперевозок, зависимыми от времени года возможностями сообщения по воде и сезонной непроходимостью автодорог, что заметно ограничивает объемы грузоперевозок и доставку работников.

На фоне этого суда от ОСК, оснащенные воздушной подушкой, выглядят весьма эффективным и доступным решением, которое поможет обеспечить перевозку грузов и людей в труднодоступные северные районы в течение круглого года, а их универсальность обеспечивает транспортировку по воде, болотам и суше, обеспечивая стабильную логистику.

В рамках презентации были названы три главные модели новой серии СВП:

ТСВП-30 – грузовое решение, перевозящее контейнеры, гусеничную с колесной спецтехнику массой не более 30 тонн на расстояние до 400 км, которое будет обслуживать нефтяные скважины с объектами инфраструктуры (рис. 11). Также с помощью модулей оно может быть переоборудовано для транспортировки людей, в медицинские амбулатории или мастерские.



*Рис. 11. ТСВП-30*

ТСВП-60 – еще одно судно с аналогичной дальностью хода в 400 км, главной задачей которого названы транспортировка габаритных грузов и крупной техники общим весом не превышающим 60 тонн (рис. 12). Также может быть модифицировано в грузопассажирский паром.



*Рис. 12. ТСВП-60*



ТСВП-150 – представляет собой транспортное судно, максимальная грузоподъемность которого достигает 150 тонн и которое может доставлять крупногабаритные грузы (вплоть до  $18 \times 12 \times 12$  метров) от судов, стоящих на рейде, к берегу, или перевозить их по наземным путям (рис. 13).



Рис. 13. ТСВП-150

Источник: *techcult.ru*, 11.11.2025

### **Роботизированный катамаран с помощью лазера сможет очищать Северный морской путь ото льда**

Устройство может дистанционно разрушать лед и увеличить период навигации в Арктике (рис. 14).



Рис. 14. Роботизированный катамаран

Школьница из Подмосквья Дарья Иванова создала роботизированный катамаран, который с помощью лазера разрушает лёд. Её проект стал одним из 10 лучших на всероссийском конкурсе «Я – конструктор будущего» и может использоваться для очистки Северного морского пути.

Устройство представляет собой катамаран с лазерной системой дистанционного разрушения льда. Конструкция крепится к борту судна и двигается зигзагом, раскалывая лёд лазерным лучом. Управление осуществляется дистанционно с пульта.

Система сама останавливается, когда лёд вокруг разрушен. Внутри размещены система управления, батареи и лазерная установка. Движение обеспечивают защищённые электромоторы.

Эксперты считают разработку перспективной для Арктики, где она сможет увеличить период навигации и снизить зависимость от ледоколов.

*Источник: sibirnews.ru, 14.11.2025*

### **Королевский флот Великобритании оснастил робо-субмарину XV Excalibur квантовыми часами**

Прогресс в области беспилотных подводных аппаратов сопровождается оснащением их все более современной электроникой. К примеру, совсем недавно на беспилотную субмарину Королевских ВМС Великобритании XV Excalibur были установлены квантовые часы для более точной подводной навигации.

Сегодня практически все надводные суда ориентируются с помощью GPS или ее аналогов. Однако у подводных лодок возникают серьезные проблемы при приеме сигналов GPS со спутников под водой, поэтому в них используется инерциальная навигационная система на базе набора гироскопов. В комбинации с очень точными часами они фиксируют любое изменение курса или скорости субмарины.

Но и они не обладают абсолютной точностью, что со временем приводит к накоплению погрешностей. Для решения этой проблемы ВМС США ведут эксперименты с системами квантового позиционирования и синхронизации (PNT), основанными на оптических квантовых часах, в которые помещен атом рубидия-87 с частотой вибрации в 10000 раз превышающей частоту обычных микроволновых часов. Квантовые часы отстают всего на 1 секунду за 30 миллиардов лет.

Они очень компактны для такого небольшого судна, как Excalibur – их объем 30 л, а вес 30 кг. Ходовые испытания уже подтвердили их успешную интеграцию с другими системами безэкипажной субмарины. Полученными данными ВМС Великобритании поделится с США и Австралией в соответствии с договором AUKUS.

*Источник: techcult.ru, 05.11.2025*

## **Инженер в одиночку построил 11-метровую солнечную яхту, способную плавать бесконечно**

Инженер из Финляндии по имени Лукас в одиночку построил 11-метровую яхту Helios 11 на солнечных батареях всего за шесть месяцев, доказав, что автономное судно может работать без топлива, причалов и берегового электропитания. Судно потребляет меньше электроэнергии, чем бытовой блендер, и способно находиться в плавании длительное время (рис. 15).



*Рис. 15. Солнечная яхта Helios 11*

Лукас занимался всеми этапами строительства, не прибегая к помощи специалистов или финансирования. Для работы он использовал бытовые солнечные панели мощностью 6 кВт, покрыв ими крышу и стены. Простая деревянная отделка делает яхту легкой и функциональной. Даже штурвал выполнен из фанеры, но этого достаточно для плавания по финским водам.

Helios 11 не имеет бензинового двигателя и полностью полагается на солнечную энергию и простые паруса. Яхта разгоняется до 13 км/ч при солнечном свете и достигает пиковой скорости 16 км/ч при использовании парусов. Инженер снабдил яхту автономной системой с подключением к интернету, которая позволяет жить на борту неделями и месяцами.

Строительство потребовало сооружения сарая на заброшенном участке, так как 11-метровая лодка не помещается в обычном дворе. Ранее Лукас построил меньшую версию яхты и жил на ней, назвав это «принятием морского суверенитета». Такой опыт помог ему подготовиться к созданию Helios 11.

В будущем Лукас планирует создать Helios 15 – 15-метровую яхту с водоизмещением 2-2,5 тонны. Судно будет более легким, быстрым (до 18 км/ч), с улучшенными материалами и отделкой. Возможно, инженер даже разместит на судне сауну для отдыха во время долгих плаваний.

Если испытания Helios 11 подтвердят, что эта концепция автономного плавания работает, то Helios 15 может стать полноценной альтернативой обычным суперяхтам. Это будет самодостаточное и экологичное судно,

которому не нужна береговая инфраструктура или причалы. Однако пока неясно, как такая яхта выдержит беспокойные условия на воде.

*Источник: hightech.plus, 20.11.2025*

## ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

### Китай начал строительство плавучей платформы с защитой от ядерных ударов

В Китае строят необычную плавучую платформу. Объект, способный выдерживать даже ядерные удары, предназначен для развития глубоководных исследований в Китае (рис. 16). Водоизмещение частично погружаемой платформы составляет 78 тыс. тонн, что примерно соответствует водоизмещению китайского суперавианосца «Фуцзянь» (80 тыс. тонн).



*Рис. 16. Китайская государственная судостроительная корпорация*

Благодаря специальным материалам конструкция способна выдерживать даже ударную волну ядерных бомб. На объекте смогут проживать около 240 человек в течение четырёх месяцев. Официально объект называется Deep-Sea All-Weather Resident Floating Research Facility («Глубоководная всепогодная плавучая исследовательская установка»). По имеющимся данным, разработка проекта заняла более 10 лет.

Научная платформа должна быть устойчивой к ядерным бомбардировкам, потому что «на объекте размещены критически важные отсеки, обеспечивающие аварийное энергоснабжение, связь и управление навигацией», цитирует исследователей газета South China Morning Post.

Строительство платформы длиной 38 метров и шириной 90 метров осуществляет Китайская государственная судостроительная корпорация. Компания строит как гражданские, так и военные суда. Главная палуба

платформы будет расположена на высоте 45 метров над уровнем моря. Благодаря двухкорпусной конструкции объект, как ожидается, выдержит волны высотой от 6 до 9 метров и тайфуны высшей 17-й категории.

Уникальность платформы заключается в её мобильности. Она может развивать скорость до 15 узлов (почти 28 км/ч), что позволяет исследователям проводить различные глубоководные наблюдения и, помимо прочего, испытывать технологии подводной добычи полезных ископаемых.

Военные эксперты опасаются, что потенциальное применение системы выходит далеко за рамки чисто научных исследований. Платформу можно развернуть в спорных водах Южно-Китайского моря для обеспечения постоянного присутствия. Кроме того, платформа может использоваться в качестве командного пункта или логистического узла, откуда можно будет осуществлять снабжение и управление военными судами.

*Источник: overclockers.ru, 23.11.2025*

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ**

### **НИИМА «Прогресс» тестирует ПО для точного позиционирования движущихся объектов**

Научно-исследовательский институт измерительных материалов и автоматизации «Прогресс» (входит в Группу компаний «Элемент») приступил к тестированию программного обеспечения (ПО) собственной разработки – ПроГеоСеть. Это ПО предназначено для позиционирования движущихся объектов с применением технологии виртуальной базовой станции (VRS).

Технология VRS позволяет расширить область применения RTK (Real Time Kinematic) – кинематики реального времени, которая обеспечивает точность координат порядка 1-2 см. Точность падает по мере удаления от базовой станции, но VRS позволяет преодолеть этот недостаток.

В рамках тестирования ПО будет использоваться для позиционирования автомобиля, движущегося по автодорогам общего пользования в Московской области. Результаты тестов показали более чем двукратное увеличение количества фиксированных решений, полученных в режиме RTK, при использовании подключения к VRS.

Ожидается, что в случае успешного прохождения тестирования применение решения VRS от АО «НИИМА «Прогресс» для точного позиционирования подвижных объектов в рабочем режиме начнётся в середине 2026 года.



Преимущества ПО ПроГеоСеть:

- Совместимость с базовыми станциями и приёмниками не только разработки АО «НИИМА «Прогресс», но и мировых производителей, таких как Leica Geosystems, Trimble, Topcon, Javad.
- Возможность мониторинга качества работы базовых станций в непрерывном режиме.
- Полное отсутствие утечки данных благодаря отечественной разработке аппаратного и программного обеспечения, а также возможности развёртывания облака обработки данных на собственных серверах пользователей.

ПО включено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. В настоящее время ПО находится в тестовой эксплуатации в стационарном режиме на объектах в Москве, Московской области, в Краснодарском крае и на Урале. К текущему моменту к сервису подключено свыше 200 базовых станций.

Решение может быть интересно не только операторам, предоставляющим услуги позиционирования, но и организациям, обладающим системами точного позиционирования для собственных нужд, таким как нефтедобывающие, перерабатывающие, транспортные компании и корпорации.

*Источник: vestnik-glonass.ru, 10.11.2025*

### **В России создали терминал спутниковой связи для поездов**

Прототип обеспечит стабильную связь на высокой скорости.

Российская компания «Бюро 1440» разработала прототип терминала спутниковой связи для железнодорожного транспорта (рис. 17). Оборудование предназначено для установки на различные типы составов, включая локомотивы, поезда дальнего следования и высокоскоростные магистрали.



*Рис. 17. Терминал спутниковой связи для поездов*

Терминал обеспечит глобальное покрытие связью независимо от местоположения поезда, его скорости и выполняемых задач. Это позволит повысить комфорт пассажиров, внедрить беспилотные технологии и улучшить управление подвижным составом.

При разработке учтены специфические требования железнодорожного транспорта. Устройство сохраняет стабильное соединение со спутником при высоких скоростях движения и работает от электросети с напряжением 110 вольт.

*Источник: ferra.ru, 17.11.2025*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **Новая технология осмотра дорог устранил перекрытия и ускорит трафик**

Ученые из Канвонского национального университета в Южной Корее разработали технологию осмотра дорожного полотна, которая позволяет улучшить транспортную ситуацию и сократить энергозатраты. В ее основе – система компьютерного зрения, установленная на движущемся автомобиле.

Обычно дорожные инспекции требуют мер, сильно осложняющих жизнь водителям: перекрытия полос, установки временных знаков и сужения проезжей части. Это вызывает заторы, заставляет автомобили постоянно тормозить, разгоняться и простаивать на холостом ходу. В результате растет расход топлива, увеличиваются выбросы CO<sub>2</sub> и теряется время, а вместе с ним – и спокойствие водителей.

Корейские исследователи предложили отказаться от таких процедур: осмотр можно проводить прямо в движении. На автомобиль устанавливается камера линейного сканирования, которая фиксирует состояние дорожного покрытия на скорости до 100 км/ч. Алгоритм DETR, основанный на нейросетевых трансформерах, анализирует изображения и автоматически выявляет трещины и другие дефекты.

Чтобы оценить эффективность технологии, команда провела компьютерное моделирование дорожного движения на участке автомагистрали Кёнбу – одной из самых загруженных трасс страны. С помощью симуляторов SUMO и FASTSim были рассмотрены три сценария: нормальное движение, традиционный осмотр с перекрытием полосы и обследование без перекрытий. При создании модели были использованы почти 94 тысячи автомобилей, включая бензиновые и дизельные легковые машины.



Результаты показали, что перекрытие полос снижает среднюю скорость движения примерно на четверть и увеличивает время поездки более чем на 40%. В абсолютных значениях это привело к перерасходу 5044 литров бензина и 3208 литров дизельного топлива, сожженных впустую только на одном участке за сутки. Выбросы углекислого газа соответственно возросли на 11,86 и 8,64 тонны. Новый способ инспекции практически устранил эти потери: увеличение расхода топлива составило менее 0,1%, а трафик оставался стабильным.

Таким образом, исследование показывает, что основная причина перерасхода энергии при дорожных осмотрах связана не с самим обследованием, а с организацией движения. Отказ от перекрытий позволяет ускорить диагностику, снизить выбросы и уменьшить косвенные экологические издержки дорожного хозяйства.

В дальнейшем исследователи намерены испытать систему на дорогах с разным рельефом и интенсивностью движения, а также усовершенствовать алгоритмы искусственного интеллекта, чтобы повысить точность распознавания дефектов при сложном освещении, во влажную погоду и ночью. Параллельно планируется расширение модели оценки, включающей многополосные и протяженные участки. В перспективе новая технология может стать частью концепции «энергоосознанного обслуживания дорог», в рамках которой учитываются не только прямые затраты на ремонт, но и косвенные потери от пробок, перерасхода топлива и избыточных выбросов.

*Источник: [globalenergyprize.org](http://globalenergyprize.org), 07.11.2025*

## **В России создали уникальную линзу для систем связи стандарта 6G**

С помощью разработки можно смотреть сквозь предметы и передавать данные с ранее недостижимой скоростью.

Новые стандарты в медицине и связи скоро будут доступны благодаря уникальной разработке российских ученых. Они создали линзу, с помощью которой можно смотреть сквозь предметы и передавать данные со скоростью, ранее недостижимой. Как это работает и когда начнут применять, в сюжете РЕН ТВ рассказал корреспондент Роман Польшаков.

Эта маленькая линза – по сути путь к становлению технологий 6G и новому уровню медицинской диагностики, и ее изобрели у нас. Она может обуздать терагерцевое излучение и фактически управлять им.

«Если вы наденете на себя очки, будете смотреть на солнце, вам будет очень ярко. И представьте, что у вас есть кнопочка, которой вы можете эти

очки затемнять на нужное вам количество. Вот здесь, это то же самое, только для терагерцев и с помощью электрического тока», – объяснила аспирант центра фотоники и 2D-материалов МФТИ Арина Радивон.

Терагерцевые волны находятся в особой нише электромагнитного спектра, которая изучена меньше остальных, но имеет ряд преимуществ. К примеру, для связи 6G этот диапазон как МКАД рядом с двухполосной 5G. Скорость выше в сотни, а то и тысячи раз, терабиты в секунду, однако сигналы быстро теряют силу. И как раз тут та самая новая линза в составе модулятора базовой станции решит проблему.

«Это можно фокусировать на отдельных пользователях, на отдельных точках локальных. Система связи повышает повышенную способность, чтобы связь была в локальной точке и не мешала другим», – заявил эксперт по телекоммуникационным системам Александр Бахтин.

Линза устроена так: между двумя кварцевыми пластинами – тонкий слой ионной жидкости и пленка из нанотрубок, в ней же – контакты из золота, которые работают как электроды. Ультратонкая и гибконастраиваемая линза способна динамически менять интенсивность луча, делая ее прозрачной и непрозрачной для терагерцевых волн.

«Но настоящая суперсила терагерцевого излучения – способность «видеть» сквозь многие материалы, оставаясь абсолютно безопасным для человека. Именно поэтому его используют для досмотра, видно все, что прячет человек под одеждой, как в этом случае – и микрофон, и бутылку с водой», – добавил журналист.

Эти же терагерцевые волны позволяют «заглянуть» внутрь организма, не причиняя ему вреда. Эндоскопы с новой умной линзой могут сверхточно обнаружить опухоли без риска облучения и повреждения тканей.

«Можно использовать для диагностики, например, таких заболеваний, как опухоль кожи. Более точно, более скрупулезно и, скорее всего, быстрее. В ближайшем будущем, наверное, стоит ожидать появления более мощных источников излучения, основанных на терагерцевых волнах, возможно, с этими линзами, которые позволят использовать технологию для диагностики онкологических заболеваний внутренних органов», – считает врач-онколог, заведующий хирургическим отделением ФМБЦ имени А. И. Бурназяна Илья Колышев.

Справится с терагерцевыми волнами, заставить их работать на себя сейчас пытаются ученые по всему миру. Устройства фокусировки есть, статичные, громоздкие, а вот линза нашей разработки значительно упростит и усилит конструкции. Самый важный элемент в них – нанотрубки, они образуют узор на линзе.

«В настоящий момент у человечества нет более длинного и тонкого объекта, который как раз-таки представляет собой бесконечный цилиндр. По сути, в рамках данного проекта основная наша инновация состояла в том, что мы научили углеродные нанотрубки осаждаться в определенных заранее занятых местах», – заявил старший преподаватель Сколковского института науки и технологий Дмитрий Красников.

С помощью рисунка из нанотрубок можно даже кодировать информацию. Похожие технологии есть у ученых и из других стран, но наши, по словам научных сотрудников, более качественные и мы их готовы выпускать в полупромышленных масштабах. Разработками уже заинтересовались крупные телекоммуникационные компании.

*Источник: ren.tv, 09.11.2025*

**Решение позволит ускорить внедрение нового оборудования, снизить затраты на подключение и в режиме «одного окна» управлять всем парком роботизированной техники**

Компания «РТ-Техприемка» Госкорпорации Ростех разработала цифровую платформу для централизованного управления промышленными роботами и оборудованием разных производителей – RMS (Robot Management System). Решение позволит ускорить внедрение нового оборудования, снизить затраты на подключение и в режиме «одного окна» управлять всем парком роботизированной техники. Цифровая платформа зарегистрирована в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) и проходит апробацию на одном из предприятий.

Платформа позволяет объединить в единую систему промышленных роботов, контроллеры, датчики, камеры и внешние ИТ-сервисы разных производителей. RMS поддерживает интеграцию с системами компьютерного зрения и ИИ-модулями. Это позволяет автоматизировать сценарии работы производственных линий и минимизировать риски простоев.

RMS представляет собой унифицированное решение для интеграции и управления промышленными роботами различных производителей в рамках единой цифровой среды. Система обеспечивает централизованный контроль технологических процессов через интерфейс «одного окна», позволяя синхронизировать работу разнородного оборудования и автоматизировать производственные операции.

Ключевым преимуществом является предоставление аналитики в реальном времени: система отслеживает загрузку оборудования, фиксирует

сбои и оценивает эффективность производственных циклов. Это позволяет оптимизировать эксплуатационные расходы и повысить общую производительность предприятия.

Архитектура платформы включает встроенные механизмы промышленной безопасности, исключающие ошибки операторов через систему ограничения управляющих команд. Одновременно реализован упрощенный процесс освоения – благодаря интуитивному графическому интерфейсу, типовым шаблонам настройки и локализации на русский язык система значительно снижает порог вхождения для технического персонала. Внедрение решения способствует оптимизации управления производственными активами и сокращению затрат на интеграцию нового оборудования.

«Интеграция новых роботов обычно требует много времени, больших затрат и привязывает предприятия к программному обеспечению поставщиков. RMS поможет снизить эти ограничения, создавая единый центр управления для всего парка оборудования. Это не только ускорит запуск производственных линий, но и изменит подход к автоматизации в целом – предприятия получат гибкость и снизят издержки. Они смогут увереннее планировать возврат инвестиций, так как вложения в роботизацию станут более предсказуемыми и быстрее начнут приносить результат. Наша разработка расширит возможности промышленных предприятий в развитии высокотехнологичных производств и, как результат, проложит путь к устойчивому росту и укреплению технологического лидерства страны», – отметил генеральный директор «РТ-Техприемки» Владлен Шорин.

Платформа RMS создана в рамках стратегии цифровой трансформации промышленности. «РТ-Техприемка» как Центр компетенций системы управления качеством, роботизации и автоматизации Госкорпорации Ростех работает над созданием условий и внедрением решений, необходимых для достижения национальных целей.

*Источник: rostec.ru, 10.11.2025*

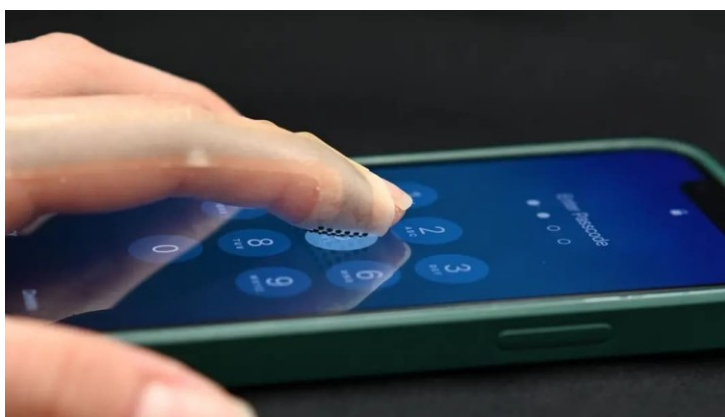
### **Тактильный пластырь превращает плоские экраны в реалистичные текстуры с точностью, сопоставимой с человеческим осязанием**

Инженеры из Северо-Западного университета разработали первый гаптический (тактильный) интерфейс, который достиг разрешения, сопоставимого с человеческим осязанием. Ультратонкое носимое устройство под названием VoxeLite воссоздаёт тактильные ощущения с чёткостью, соответствующей кончику пальца человека. Авторы работы представили его

как удобный интерфейс, оборачивающий кончик пальца, который может изменить то, как люди взаимодействуют с цифровой средой.

Команда разработчиков стремилась решить проблему отставания тактильных технологий от визуальных и аудиальных систем. Большинство существующих устройств по-прежнему полагаются на грубые вибрации. VoxeLite воспроизводит как пространственные, так и временные детали реального прикосновения. Руководитель проекта, Сильвия Тан (Sylvia Tan), отмечает, что они стремятся к тому, чтобы текстуры и тактильные ощущения казались реальными и чтобы устройство оставалось комфортным даже при длительном использовании, сравнимым с ношением очков.

VoxeLite весит менее грамма и представляет собой сетку из небольших узлов, встроенных в тонкий, эластичный лист из латекса. Каждый узел действует как тактильный пиксель. Резиновый купол, проводящий слой и внутренний электрод создают электроадгезию при подаче питания. В отличие от предыдущих систем, которые использовали электроадгезию для изменения трения, VoxeLite управляет механической силой. Каждый узел взаимодействует с поверхностью и деформируется так, чтобы надавить на кожу (рис. 18). Более высокое напряжение увеличивает трение и создаёт ощущения шероховатости, а более низкое напряжение уменьшает трение, имитируя гладкие поверхности.



*Рис. 18. Гантический (тактильный) интерфейс*

В активном режиме узлы движутся до 800 раз в секунду, охватывая весь диапазон частот тактильных рецепторов. В тестах участники распознавали направленные сигналы с точностью до 87%. Они также идентифицировали такие ткани, как кожа и вельвет, с точностью 81%. В пассивном режиме гаджет остаётся тонким и мягким, не блокируя прикосновения к остальным предметам. Пользователи могут переключаться между реальным и цифровым взаимодействием, не снимая пластырь. Оптимальная плотность размещения узлов, по словам Тан, составляет около 1 миллиметра, что соответствует естественной остроте кончика пальца. В пользовательском тестировании использовалось расстояние в 1,6 мм.

Авторы работы полагают, что VoxeLite можно будет использовать с телефонами или планшетами. В будущем такие устройства позволят покупателям почувствовать предметы в интернет-магазинах или предоставят тактильные карты для людей с нарушениями зрения.

Сейчас команда изучает, как люди воспринимают эти сигналы, чтобы в дальнейшем усовершенствовать устройство и расширить его функциональность.

*Источник: ixbt.com, 20.11.2025*

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### **Создана поверхность, меняющая поляризацию света по команде**

Международный коллектив ученых из Российского квантового центра, МФТИ, МГУ имени М.В. Ломоносова и Университета электронных наук и технологий Китая создал уникальную наноструктурированную поверхность, которая позволяет динамически управлять одним из фундаментальных свойств света – его поляризацией – с помощью обычного нагрева. Исследователи продемонстрировали, что можно не только изменять величину вращения плоскости поляризации света, но и его направление. Это открывает путь к созданию перестраиваемых оптических компонентов, сверхбыстрых модуляторов света и высокочувствительных сенсоров нового поколения. Работа опубликована в журнале *Physical Review Applied*.

Эффект Фарадея, открытый почти два века назад, описывает вращение плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через материал, намагниченный вдоль направления распространения света под действием внешнего магнитного поля. Это явление лежит в основе важнейших оптических устройств, таких как оптические изоляторы, которые заставляют свет двигаться только в одном направлении, подобно диоду в электронике. Однако в большинстве материалов магнитооптические свойства являются константой, «защитой» в их структуру при изготовлении. Создать материал, чьими магнитооптическими характеристиками можно было бы управлять «на лету», – одна из ключевых задач современной фотоники, решение которой позволит перейти от статичных оптических элементов к полностью реконфигурируемым системам.

Чтобы решить эту задачу, команда ученых обратилась к концепции метаповерхностей – искусственных структур, чьи оптические свойства определяются не столько химическим составом, сколько геометрией

наноструктур на их поверхности. Исследователи создали своего рода наноразмерный «бутерброд»: на тонкую пленку из магнитного материала (феррит-граната, легированного диспрозием и церием) они нанесли упорядоченный массив крошечных цилиндров из кремния. Диаметр каждого цилиндра составляет всего 280 нанометров.

Эти кремниевые наноцилиндры работают как резонаторы, захватывая свет и многократно усиливая его взаимодействие с магнитной пленкой. Благодаря этому даже слабые собственные магнитооптические эффекты пленки многократно возрастают на определенных резонансных длинах волн.

Ключевое открытие ученые сделали, начав нагревать созданный образец. Оказалось, что даже небольшое изменение температуры кардинально меняет поведение метаповерхности. В ходе эксперимента, нагревая структуру от комнатной температуры (294 К, или 21°C) до 488 К (215°C), физики наблюдали поразительный эффект. На длине волны света 945 нанометров при комнатной температуре поляризация поворачивалась в одну сторону (условно, «влево» на -0.3 градуса). Однако по мере нагрева угол поворота сначала уменьшался до нуля, а затем начинал расти в противоположном направлении, достигая положительного значения (+0.1 градуса) при максимальной температуре. Таким образом, ученые впервые продемонстрировали возможность полного обращения знака эффекта Фарадея с помощью внешнего управления.

Полина Зорина, аспирантка МФТИ, научный сотрудник Российского квантового центра, прокомментировала: «Обычно, когда мы создаем метаповерхность, ее свойства, включая магнитооптический отклик, заданы раз и навсегда геометрией наноструктур. Нам удалось «оживить» метаповерхность, сделав ее управляемой. Нагрев немного меняет оптические свойства кремния и граната, но из-за резонансной природы нашей структуры даже эти малые изменения приводят к гигантскому сдвигу в магнитооптическом отклике. Самое поразительное – мы смогли не просто «приглушить» или «усилить» эффект, а полностью инвертировать его знак, что ранее было невозможно сделать в динамическом режиме. Это открытие – не просто красивая физика, оно имеет огромное прикладное значение. Мы продемонстрировали, что можно управлять светом с помощью другого луча света, который просто нагревает нужный участок. Это основа для полностью оптических переключателей и модуляторов. Кроме того, такая чрезвычайная чувствительность к температуре делает нашу метаповерхность идеальной платформой для создания миниатюрных, сверхточных сенсоров, способных улавливать тысячные доли градуса».

Новизна работы заключается не только в самом факте управления, но и в способе его реализации. Поскольку нагрев можно осуществлять с помощью



сфокусированного лазерного луча, появляется возможность локально изменять свойства метаповерхности в областях размером в единицы микрометров.

Сфокусированный лазерный луч позволяет создавать на одном и том же чипе сложные пространственные «узоры» из областей с разным магнитооптическим откликом, которые можно перерисовывать в реальном времени.

Практические применения предложенной метаповерхности многообразны. Помимо создания полностью оптических транзисторов, где один «управляющий» лазер меняет поляризацию другого, «сигнального», возможен и эффект самомодуляции. Достаточно мощный лазерный импульс может сам нагреть материал при прохождении через него и, таким образом, изменить свою собственную поляризацию. Кроме того, разработанная структура является высокочувствительным сенсором. Ее резонансы чувствительны не только к температуре, но и к показателю преломления окружающей среды, что позволяет детектировать присутствие мельчайших концентраций различных веществ в газе или жидкости. В будущем подобные управляемые метаповерхности могут стать ключевыми элементами для систем оптической обработки информации, лидаров и биосенсорных чипов.

*Источник: scientifcrussia.ru, 14.11.2025*

## **В России испытали новый метод создания изделий из титановых сплавов**

Для сплавов применяется впервые.

Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей», входящий в структуру Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», впервые применил метод горячего изостатического прессования (ГИП) для производства изделий из морских титановых сплавов. Об этом сообщила пресс-служба института.

Метод значительно ускоряет процесс производства изделий из титановых сплавов, позволяя сократить цикл технологических операций, таких как плавка слитков, получение сляба, прокатка, ковка, штамповка, термообработка и механическая обработка.

Изделия, созданные методом ГИП, обладают улучшенными механическими характеристиками и эксплуатационными свойствами. Микроструктурные исследования показали, что материал, полученный этим методом, имеет изотропные (однородные) свойства в различных поперечных сечениях образца, что отличает его от отливок и деформированного полуфабриката.

Метод ГИП перспективен для использования в судостроении и приборостроении, где свойства конструкционного материала существенно влияют на эксплуатационные характеристики изделий.

«В ходе исследования впервые использован метод ГИП для изготовления изделий из морских титановых сплавов различных классов, разработанных НИЦ «Курчатовский институт», – сказано в сообщении пресс-службы «Прометей».

*Источник: ferra.ru 14.11.2025*

### **Российские ученые создали технологию для улучшения 3D-печати авиадеталей**

Метод повышает надежность металлических конструкций.

Специалисты Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева создали метод, повышающий надежность металлических деталей для авиации и космоса, изготовленных на 3D-принтере.

Несмотря на прогресс, использование аддитивных технологий в этих отраслях ограничено из-за неоднородности металлических порошков и неравномерного теплового воздействия при печати. Это приводит к дефектам: микропорам, трещинам и несплавлениям, снижающим срок службы.

Новый подход позволяет тонко настраивать параметры послойного выращивания сложных конструкций. Он основан на робастном методе, обеспечивающем стабильный результат даже при несовершенстве исходных данных. Он помогает найти оптимальный компромисс между часто противоречивыми требованиями, например, между высокой точностью формы и повышенной механической прочностью.

В университете также создают программное обеспечение для технологов аддитивного производства, включающее эту технологию.

*Источник: ferra.ru, 12.11.2025*

### **Российские учёные создали материал для сверхчувствительных рентгеновских экранов**

Исследователи факультета наук о материалах Московского государственного университета имени Ломоносова представили инновационный материал. Он эффективно преобразует рентгеновское

излучение в видимый свет, что открывает путь к созданию сверхчувствительных экранов для медицинской диагностики, промышленного контроля и научной визуализации.

В основе разработки лежит соединение меди и уротропина – простых и доступных веществ. Полученные наночастицы внедряются в полимерную основу, превращая её в тонкий, прочный слой, который светится под действием рентгеновских лучей. Новый сцинтиллятор сочетает высокую яркость свечения, гибкость и стабильность работы.

Научный сотрудник лаборатории новых материалов МГУ Сергей Фатеев отметил, что такие экраны смогут давать более чёткие изображения при меньшей дозе облучения. Это критически важно для медицины, где каждое снижение радиационной нагрузки на пациента имеет значение. Технология также позволит создавать лёгкие переносные системы визуализации.

Разработка стала шагом к новому поколению рентгеновских приборов – безопасных, компактных и точных. Материал уже прошёл лабораторные испытания, и учёные работают над масштабированием производства. В будущем такие экраны могут стать стандартом в диагностике и промышленности.

*Источник: rusargument.ru, 12.11.2025*

### **СИБУР разработал новое решение для производства скорлупных теплоизоляционных материалов**

Скорлупные теплоизоляционные материалы на основе пенополиуретана (ППУ) широко применяются для изоляции трубопроводов, обеспечивая их долговечность и надёжную эксплуатацию в различных климатических условиях. ППУ-скорлупы защищают трубы от потерь тепла, коррозии и конденсации (рис. 19).



*Рис. 19. ППУ-скорлупа*

Новое решение обеспечивает ППУ-скорлупы улучшенными характеристиками, такими как: низкая теплопроводность, высокая прочность на сжатие, минимальное водопоглощение и высокая технологичность при формовании готовых изделий.

При создании нового решения мы применили комплексный подход – от подбора рецептуры полиуретановой системы до оптимизации параметров вспенивания и формования скорлуп, рассказал директор по прикладным разработкам научно-исследовательского центра СИБУР ПолиЛаб Василий Машуков.

«Благодаря точному контролю химической реакции и структуры ячеек удалось достичь низкой теплопроводности и высокой прочности материала без увеличения плотности. Мы оптимизировали состав системы так, чтобы минимизировать теплопотери при эксплуатации трубопроводов и продлить срок службы изоляции».

Мы стремимся предложить рынку не просто замену импортных решений, а качественно новый продукт, адаптированный под реальные потребности наших клиентов, добавил директор дивизиона «Инженерная и дорожная инфраструктура» СИБУРа Руслан Хайруллин. По его словам, благодаря совместной работе команды «ПолиЛаб Всеволожск» и партнёров СИБУРа нам удалось создать решение, который сочетает энергоэффективность, прочность и надёжность в эксплуатации.

*Источник: mashnews.ru, 21.11.2025*

### **Новый материал в 3 раза превосходит кевлар по прочности**

Недавно исследователи объявили о создании нового легкого композита толщиной порядка 1,8 миллиметра, который демонстрирует трехкратное превосходство над кевларом по прочностным характеристикам. Особенностью материала стало включение углеродных нанотрубок в его структуру. Именно механические характеристики этих наноразмерных структур привлекли внимание ученых из КНР. Разработанное ими волокно существенно превосходит все известные макроскопические высокопрочные полимерные аналоги. Новая ткань демонстрирует полное превосходство над кевларом.

Обработанные длинные однослойные нанотрубки, каждая из которых тоньше человеческого волоса, обладают выдающейся прочностью. Исследователям удалось достичь параллельного расположения арамидных цепей и нанотрубок, сначала повысив их гибкость, а затем осуществив точное позиционирование путем растяжения. Подобная наномасштабная организация

структуры обеспечила надежную фиксацию компонентов и предотвратила их взаимное смещение, что позволило материалу поглощать значительное количество энергии при ударных воздействиях без разрушений.

После цикла баллистических тестов команда исследователей установила, что созданный композит с углеродными нанотрубками поглощает до 706,1 мегаджоуля на кубометр, что в 2 раза больше предыдущего рекордного показателя. Поиск оптимального баланса между ударной вязкостью и прочностью остается одной из ключевых задач в материаловедении. Хотя многие синтетические полимеры, представляются высшими достижениями в направлении баллистической защиты, подобные исследования демонстрируют, что потенциал для совершенствования защитных материалов еще далеко не исчерпан.

*Источник: itcrumbs.ru, 17.11.2025*

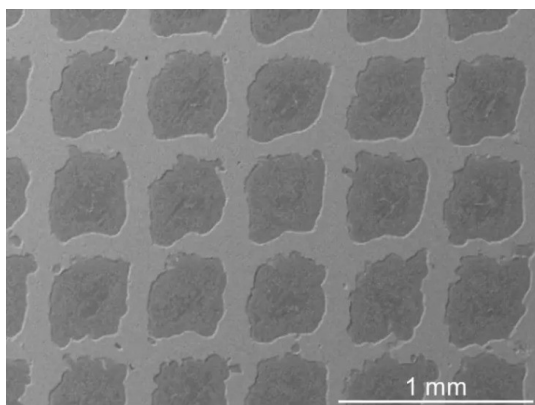
### **Легкий как алюминий, прочный как сталь - создан новый материал для авиации и космоса**

В 5-7 раз прочнее обычных алюминиевых сплавов для авиации и не уступает стали по прочности при температуре 500 °С.

Инженеры из Торонто представили композит, который сочетает легкость алюминия и жаропрочность дорогих титановых сплавов. При высоких температурах он сохраняет прочность на уровне обычной конструкционной стали, но весит в три раза меньше. Если технология дойдет до серийного производства, это значительно улучшит инженерные решения для авиации, ракетостроения и даже гиперзвуковых аппаратов. Результаты работы опубликованы в журнале Nature Communications.

#### *От железобетона до нанометалла*

Идея была новая и старая одновременно: взять то, что человечество отточило за 150 лет в строительстве, и перенести на микроскопический уровень (рис. 20). В обычном железобетоне стальная арматура берет на себя растяжение, а бетон – сжатие. Инженеры из Канады сделали то же самое, только вместо бетона – алюминиевая матрица, а вместо арматуры – трехмерная сетка из титанового сплава Ti-6Al-4V с ячейками 200-500 микрон.



*Рис. 20. Микроскопическое изображение нового композита с металлической матрицей, который имитирует структуру бетона в микроскопическом масштабе*

«Стальная арматура широко используется в строительной отрасли для повышения структурной прочности бетона в зданиях и других крупных сооружениях. Новые технологии, такие как аддитивное производство, также известное как 3D-печать по металлу, теперь позволили нам имитировать эту структуру в виде композита с металлической матрицей. Этот подход дает нам новые материалы с невиданными ранее свойствами», – говорит профессор Юй Цзоу, руководитель проекта.

*Как именно его печатают и заливают*

Процесс двухэтапный. Сначала лазерной порошковой печатью (LPBF) слой за слоем выращивают ажурный титановый каркас любой нужной геометрии. Толщина стенок сетки всего 200 микрон, но прочность титана делает ее суперпрочной и устойчивой.

Затем в вакууме под давлением 5-7 атмосфер в пустоты заливают расплав на основе алюминия с 11 % кремния и 4 % магния. При кристаллизации в «бетоне» самопроизвольно образуются миллиарды наночастиц оксида алюминия и кремния – именно они блокируют движение дислокаций при нагреве и не дают материалу «плыть».

*Стресс-тест для материала (рис. 21)*



*Рис. 21. Ученые демонстрируют образцы своего нового композита с металлической матрицей. Материал легкий, прочный и устойчивый к высоким температурам*

При комнатной температуре новый материал выдерживает нагрузку 700 МПа (это как если бы на квадратный сантиметр его поверхности можно было поставить груз примерно в 70 тонн – обычный авиационный алюминий уже начнет деформироваться при 10-15 тоннах).

При 300 °С (температура, близкая к той, что бывает рядом с реактивным двигателем) он все еще держит 550 МПа – обычный алюминий в таких условиях уже в 10 раз слабее.

При 500 °С (это уже температура раскаленного металла, почти красное каление) новый композит сохраняет 300-400 МПа – это все еще уровень хорошей конструкционной стали, а обычный алюминиевый сплав при такой жаре превращается буквально в пластилин (всего 5 МПа).

При этом он весит всего 3,3 г на кубический сантиметр – почти как чистый алюминий, в 2,4 раза легче стали и на 35 % легче чистого титана.

«По сути, чем они горячее, тем мягче они становятся, но наш композит ведет себя совершенно иначе», – говорит Чэньвэй Шао, первый автор статьи

*Где это реально пригодится*

Турбины реактивных двигателей – температура на входе уже перевалила за 1600 °С, и каждый градус снижения температуры деталей даёт огромную экономию топлива.

Тепловые щиты возвращаемых аппаратов и гиперзвуковых планеров.

Корпуса двигателей электросамолетов – там важны и лёгкость, и способность выдерживать нагрев от мощных батарей.

Космические аппараты многоразового использования – меньше вес, больше полезной нагрузки.

Пока материал прошел только лабораторные механические испытания и компьютерное моделирование. Следующий шаг – реальные детали для стендовых огневых испытаний двигателей. Если все пойдет по плану, первые промышленные образцы появятся через 4-6 лет.

*Источник: naukatv.ru, 24.11.2025*

## **Новая кровельная краска отражает 97% солнечного света и собирает воду из воздуха**

Исследователи из Сиднейского университета и коммерческого стартапа Dewpoint Innovations завершили полугодовые испытания новой кровельной краски. На крыше университета были установлены панели с разными версиями этого покрытия, с которых каждую минуту собирались данные о нагреве, отражении солнечного света и сборе воды. За все это время под палящим



австралийским солнцем не было зафиксировано никаких повреждений покрытия.

Во время разработки покрытия ученые постарались уйти от использования материалов, поглощающих УФ-излучение или отражающих солнечный свет. Таковые используются во многих видах кровли, но они небезопасны для экологии, создают блики и деградируют на открытом воздухе. Поэтому была предложена концепция наноструктуры из крошечных ячеек со сложным рельефом поверхности. После попадания внутрь ячейки свет отражается во все стороны и тем самым рассеивается.

Покрытие делается на основе поливинилиденфторида-со-гексафторпропена. За время испытаний средний уровень отражения солнечного света составил 97 %. Благодаря этому возникает разница температур между покрытием и воздухом, из-за чего водяной пар начинает конденсироваться на поверхности. Это пассивный процесс, который позволяет превратить любую крышу в систему для сбора росы – бесплатный источник чистой воды.

Сбор воды новым покрытием очень сильно зависит от климатических и погодных условий – в среднем, оно эффективно не более 30 % в год. Показатели не самые высокие – до 4,7 л в день с крыши площадью 12 кв.м. Наилучшим образом эта способность проявляется в периоды отсутствия осадков, так как сбор дождевой воды все же эффективнее. Однако для засушливых регионов такая система может стать если не спасением, то большим подспорьем.

В отличие от многих аналогичных разработок, этой уже дан «зеленый свет» для коммерческого воплощения. Компания Dewpoint Innovations уже приступила к масштабированию новинки.

*Источник: techcult.ru, 06.11.2025*

## ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

### **Холдинг «Кордиант» и ИРНИТУ разрабатывают инновационное оборудование для испытания шин**

Научно-технический центр «Интайр» и Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ) совместно разрабатывают стендовое оборудование для определения зависимости силы трения от скорости скольжения и контактного давления (рис. 22).



*Рис. 22. Испытательный стенд*

Это первый в России испытательный стенд, который позволит получать достоверную информацию о силе трения между шиной и дорожным покрытием. Полноценный запуск инновационного оборудования в работу НТЦ «Интайр» ожидается в течение ближайших двух лет.

Особенностью нового испытательного оборудования является то, что оно позволяет изучать характеристики шин, напрямую влияющие на управляемость и устойчивость автомобилей. На первом этапе реализации совместного проекта НТЦ «Интайр» и ИРНИТУ проведут исследования процесса трения резины, включая выбор наиболее подходящего решения для определения коэффициента трения.

На следующем этапе работы над стендовым оборудованием НТЦ «Интайр» и ИРНИТУ проведут испытание резины в соответствии с требуемыми нагрузками и скоростями, а также разработают и верифицируют методику определения коэффициента трения. Отдельно следует отметить, что создаваемая уникальная машина будет позволять проводить оценку резин как на сухом, так и на влажном и обледенелом покрытии. Подобное оборудование позволит разработчикам шин набирать для моделирования поведения шин большой массив данных и оценивать наиболее оптимальное решение под конструкции разных типов: как разных сезонов, так и назначений. Проведение пуско-наладочных работ стенда ожидается в течение ближайших двух лет.

«Мы много лет сотрудничаем с кафедрой автомобильного транспорта Иркутского национального исследовательского технического университета и рады сообщить о новом этапе нашего партнерства, результатом которого станет по-настоящему инновационная для отрасли разработка стендового оборудования. Продуктивная совместная работа поможет сделать еще один шаг в сторону повышения надежности и безопасности выпускаемых нами шин», – комментирует генеральный директор АО «Кордиант» (Холдинг) Вадим Володин.

«Правильный учет трения между шиной и дорогой очень важен для получения точных результатов расчетов поведения шины в статике и динамике, так как трение оказывает прямое воздействие на силы и моменты, действующие на шину. В свою очередь, от качественного учета сил и моментов зависят характеристики устойчивости и управляемости, закладываемые при проектировании», – отметил директор ООО «НТЦ «Интайр» Дмитрий Голубев.

«Мы рады сотрудничеству с НТЦ «Интайр» Холдинга «Кордиант» и возможности расширить экспертизу в области разработки стендов для оценки резин и шин. Наш проект особенно актуален ввиду того, что до сих пор в России отсутствовала методика определения нелинейного коэффициента трения резины. То есть это превосходная возможность внести важный вклад в развитие отечественной шинной промышленности», – отмечает Олег Яньков, доцент кафедры Автомобильного транспорта Иркутского национального исследовательского технического университета.

*Источник: cordiant-tyre.ru, 05.11.2025*

### **В Челябинске разработали интеллектуальную противопожарную систему для СТО**

В ЮУрГУ разработана и запатентована перспективная противопожарная система для автомобильных сервисов, которая включает в себя тепловизор, газоанализатор и работает по специально разработанному алгоритму. Теперь инженеры работают над ее усовершенствованием (рис. 23).



*Рис. 23. Противопожарная система для автомобильных сервисов*

Сейчас на СТО и в техцентрах пользуются аэрозольными комплексами пожаротушения, которые реагируют на открытый огонь, тогда как разработка челябинских специалистов способна предотвращать возможные возгорания, а

при возникших пожарах может тушить их даже в скрытых конструкциях электромобиля, включая блоки с литий-ионными батареями.

Как уточняется, система пожаротушения от ЮУрГУ при фиксации утечки опасных веществ или обнаружении источника повышенной температуры, выдает персоналу предупреждение об опасности, точно указывая на критическую зону – вплоть до проблемной ячейки аккумулятора, а если все же пожар возник, система запустит не опасную для электроники установку пожаротушения.

*Источник: techcult.ru, 17.11.2025*

### **В Китае сделали браслет, бьющий током для бодрости**

Канадская компания WAT Medical с китайским филиалом выпустила гаджет, заменяющий кофе и энергетические напитки – модель eCoffee Energyband бьет током для бодрости.

У гаджета две электродных накладки, которые прилегают к внутренней стороне запястья (рис. 24). По уверениям производителя, уникальный браслет подаёт электроимпульсы, которые разгоняют кровь, помогают держать мозг в тонусе и повышать концентрацию.



*Рис. 24. Браслет eCoffee Energyband*

Один разряд при этом, вероятно, может быть соизмерим с выпитой чашкой кофе, хотя директор по операциям компании Сюй Хаоцзе подчеркнул, что заменить кофе совсем никто не пытается:

«Цель изобретения eCoffee Energyband не заключается в том, чтобы заменить кофе. Кофе – это прекрасно, но он не всегда подходит для послеобеденного или вечернего времени. Однако в эти часы мы по-прежнему испытываем потребность в бодрящем напитке».

Эффективность конкретно этого аксессуара доказать не получилось: производитель ссылается на научные исследования, в которых рассказывается о воздействии электрического тока на нервные клетки.

Журналист китайского ИА «Синьхуа», надев браслет, заявил: «Ощущение такое, как будто меня слегка похлопывают. Я чувствую электрический импульс».

Из-за вреда электрических разрядов не рекомендуется долго носить такой браслет на одной руке. Каждые три часа следует менять запястье, на которое его надевают. Проблема в том, что из-за разрядов часть руки, например, кончики пальцев, могут на время онеметь.

Стоимость eCoffee Energyband – 120 долларов или порядка 9500 рублей.

*Источник: kod.ru, 22.11.2025*

### **Хpeng представила человекоподобного робота нового поколения Iron Next-Gen**

В начале ноября на публику вышел человекоподобный робот нового поколения Iron Next-Gen от Хpeng.

Его плавные движения по подиуму производили впечатление, что кто-то управляет каждым шагом, что вызвало волну слухов и сомнений.

На следующий день генеральный директор Хэ Сяопэн показал устройство изнутри: аккуратно разрезав часть «кожи» на ноге робота, он продемонстрировал сложный механизм (рис. 25). После этого Iron вновь прошёлся по сцене, подтверждая своё сходство с человеком.



*Рис. 25. Сложный механизм на ноге робота*

Робот оборудован гуманоидным позвоночником, бионическими мышцами и гибкой оболочкой, имеет 82 степени свободы, включая 22 в руках. Питание обеспечивают твердотельные аккумуляторы, а ИИ-модель VLA

второго поколения с тремя чипами Turing выполняет 2250 трлн операций в секунду. Iron умеет ходить, взаимодействовать с людьми и вести диалог.

*Источник: involta.media, 24.11.2025*

### **В Китае создали компактный EUV-источник для производства чипов**

Китайские исследователи разработали «настольный» источник экстремального ультрафиолетового излучения (EUV), пригодный для мелкосерийного производства чипов до 14 нм. Установка также подходит для ключевых задач микроэлектроники – проверки микросхем, создания экспериментальных квантовых устройств и обнаружения дефектов фотошаблонов. Хотя технология не способна заменить EUV-системы ASML, она открывает новые возможности для исследований, прототипирования и инспекции полупроводников.

Машины ASML – это гигантские установки длиной в десятки метров, способные массово выпускать чипы по техпроцессам 3-7 нм. Они используют лазерную плазму (LPP), которая распыляет капли олова и требует огромных зеркал-коллекторов – компонентов, которые Китай пока не способен производить. Новая же китайская разработка генерирует EUV-излучение иначе: фемтосекундный лазер направляется в аргон, создавая свет через так называемую генерацию высоких гармоник (HHG). Благодаря этому системе не нужны ни капли олова, ни громоздкие зеркала.

Такая конструкция гораздо проще, компактнее и дешевле. Длина волны может настраиваться в диапазоне от 1 до 200 нм. При этом энергопотребление установки минимально – около 1 микроватта за импульс, что примерно в 200 млн раз ниже производственных EUV-мощностей ASML. Разумеется, это исключает массовое производство 14-нанометровых чипов, но подходит для единичных образцов и лабораторных задач.

Ключевое преимущество – высокая яркость на ограниченной площади, что делает систему пригодной для инспекции фотошаблонов, анализа транзисторных структур и экспонирования миниатюрных экспериментальных пластин. Новая китайская машина помещается на офисном столе и стоит лишь малую долю стоимости промышленной установки ASML.

Развитие технологии может помочь Китаю повысить качество производства чипов 14 и 28 нм, а также укрепить независимость страны в сфере полупроводникового оборудования.

*Источник: hightech.plus, 24.11.2025*

## ЭНЕРГЕТИКА

### **В России придумали, как «услышать» износ опор ЛЭП**

Программа сама определяет состояние конструкций.

В пресс-службе Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) сообщили, что специалисты вуза создали программное обеспечение, которое автоматически оценивает износ опор линий электропередачи. Система классифицирует конструкции по степени повреждения и помогает планировать ремонты и расходы на обслуживание.

Диагностика основывается на частоте собственных колебаний опоры, которую измеряют специальные датчики, также разработанные в НГТУ. Эти приборы собирают большие объемы данных, а программа анализирует их и распределяет опоры по категориям – от полностью исправных до требующих ремонта.

Ранее контроль состояния линий электропередачи проводили вручную раз в несколько лет, фиксируя десятки параметров. Новая технология сокращает время диагностики и снижает затраты. Программа уже получила официальное свидетельство о регистрации и используется в учебном процессе для подготовки инженеров нового поколения.

*Источник: ferra.ru, 12.11.2025*

### **В России запущен первый «холодный» геотермальный комплекс**

Специалисты Томского политехнического университета (ТПУ) запустили в опытном режиме комплекс геотермальной станции, выдающей мощность порядка 25 кВт. Ее разместили на территории поселка Белый Яр в северной части Томской области – на площадке полигона «Чистая энергия».

Как уточнили в ТПУ, перспективная станция является экологичной и работает на воде, имеющей температуру от 60°C – это рекордно низкий показатель для геотермальных энергетических объектов. Причем в России это первая станция «холодного» класса, которая может использоваться для тепло- и энергоснабжения в северных районах.

Опытная эксплуатация станции, где применяется цикл Ренкина и ряд уникальных инженерных решений, рассчитана примерно на полгода, в течение которого будут полностью проверены бесперебойность функционирования и безопасность ключевого оборудования, а также автономность ее работы.



Стоит отметить, что до «переезда» в Белый Яр станция в течение девяти месяцев эксплуатировалась в кампусе ТПУ по экспериментальному регламенту, для чего был создан специальный модуль для моделирования геотермальной скважины.

В состав комплекса, преимущественно состоящего из российских комплектующих, входят три бокса – основной, который и является самой станцией ГеоЭС, а также вспомогательные, включающие центр управления и контроля, и систему очистки отработанного геотермального флюида.

*Источник: tehnowar.ru, 15.11.2025*

### **«Умный» контроллер для предотвращения скачков напряжения в промышленных электросетях создали в ЛЭТИ**

Разработка использует алгоритмы, созданные на основе принципов теории хаоса и нелинейных осцилляторов.

Образец отечественной установки для бесперебойного питания, где найдет место устройство для синхронизации.

Разнообразные промышленные и инфраструктурные объекты, расположенные в труднодоступных и удаленных от централизованной электросети местах, используют автономные системы энергоснабжения. К таким объектам, в частности, относятся буровые установки (в открытом море и на суше), разрабатываемые месторождения полезных ископаемых.

Как правило, система автономного энергообеспечения подобных объектов состоит из следующих ключевых элементов: дизельных двигателей, которые приводят в движение генераторы, вырабатывающие электроэнергию (обычно используются несколько дизель-генераторных установок для обеспечения надежности и возможности переключения в случае отказа одного из них); аккумуляторных батарей, которые применяются для стабилизации электрической нагрузки и обеспечения питания при пиковых нагрузках на систему энергоснабжения или временных отключениях генераторов.

В случае выхода из строя одного генератора и запуска запасного также требуется решить важную с точки зрения безопасности задачу: необходимо за доли периода формируемого напряжения, а это миллисекунды, синхронизировать напряжение источника бесперебойного питания и автономной сети объекта. При большем времени синхронизации может произойти аварийная остановка оборудования, а при недостаточной точности синхронизации – короткое замыкание, что может привести к выходу из строя электроники и значительному экономическому ущербу.

Для решения этой задачи промышленное электротехническое оборудование снабжено устройствами для синхронизации источников бесперебойного питания с сетью, которые обеспечивают подстройку формируемого напряжения под сеть преимущественно с использованием принципа «ведущий-ведомый». Однако при таком подходе сложно обеспечить устойчивость переходных процессов в «слабой автономной сети» и совместную работу большого количества унифицированных источников питания.

«Мы разработали устройство для синхронизации источников бесперебойного питания в промышленной электрической сети. В отличие от существующих аналогов, в основе его работы лежит математическая модель, которая обеспечивает независимое формирование напряжения с заданными параметрами (амплитудой и частотой) с последующей фазовой синхронизацией при ограниченном числе информационных связей и отсутствии «ведущего» источника энергии. Таким образом, применение наших устройств может обеспечить совместную работу большого количества источников питания, а значит, строить сети объектов с различной потребляемой мощностью, от сотен киловатт до десятков мегаватт на базе одних и тех же унифицированных источников бесперебойного питания относительно небольшой мощности», – рассказал заведующий кафедрой систем автоматического управления СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Никита Александрович Доброскок.

Принцип самосинхронизации, примененный в устройстве, основан на поведении связанных систем, описываемых нелинейными уравнениями, решением которых является устойчивый колебательный процесс. Они могут описывать такие разнообразные бытовые явления, как, например, синхронизация аплодисментов в зрительном зале или биение вашего сердца. В задачах биологии подобные математические модели описывают согласование параметров электрических сигналов между нейронами мозга. Ученые ЛЭТИ решили применить эти принципы в сфере промышленного оборудования.

Технически устройство для синхронизации представляет собой небольшой микрокомпьютер (контроллер) с соответствующим программным обеспечением, а также модули для управления параметрами электрического тока. Кроме того, разработка специалистов ЛЭТИ запатентована (№ RU 2843686).

Проект по созданию нового типа устройств для синхронизации источников питания является частью большой работы ученых факультета электротехники и автоматики СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по созданию нового класса более энергоэффективных и надежных отечественных установок для бесперебойного питания промышленной инфраструктуры России, в том числе в удаленных и труднодоступных районах страны.

Данное оборудование ученые СПбГЭТУ «ЛЭТИ» разрабатывают в рамках реализации программы развития университета «Приоритет 2030», национального проекта «Молодежь и дети» и инициативы Десятилетия науки и технологий.

*Источник: scientificrussia.ru, 21.11.2025*

### **Новые катализаторы для переработки углекислого газа разработали российские ученые**

Российские учёные разработали новые катализаторы на основе железа, которые позволяют перерабатывать углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) в компоненты топлива. Разработка может стать доступной альтернативой дорогим платиновым катализаторам и приблизить внедрение «зелёных» технологий по превращению промышленных выбросов в ценное сырьё.

При сжигании нефти и газа в атмосферу выделяются огромные объёмы  $\text{CO}_2$  – одного из главных парниковых газов. Чтобы сократить его вредное воздействие, учёные разрабатывают разные подходы – от улавливания и хранения до глубокой переработки, например, в биотопливо.

Для превращения  $\text{CO}_2$  в полезные вещества обычно нужны катализаторы из дорогостоящих металлов, в частности – платины. Они обеспечивают высокую эффективность реакции, но делают процесс экономически нерентабельным.

Учёные НИТУ «МИСиС», МГУ имени М.В.Ломоносова и Института органической химии имени Н.Д.Зелинского РАН предложили альтернативу: использовать железо, так как это один из самых дешёвых и доступных каталитически активных металлов. Чтобы достичь высокой эффективности переработки  $\text{CO}_2$ , исследователи получили материалы с активным компонентом – железом – с добавлением Ce, Si, Zr, Al. Технология синтеза позволила сформировать каталитически активные материалы с развитой пористой структурой, в которых наночастицы равномерно распределены по поверхности.

«В Университете «МИСиС», ведущем технологическом вузе страны, уделяют особое внимание созданию материалов и технологий, способствующих снижению нагрузки на окружающую среду и улучшению качества жизни человека. Наши учёные доказали, что применение железосодержащих катализаторов позволяет получить высокую конверсию углекислого газа. При этом в продуктах образуются такие соединения, как метан, олефины и более сложные углеводороды: они могут использоваться для синтеза жидкого

топлива, что важно в условиях перехода к экономике замкнутого цикла», – рассказала ректор НИТУ «МИСИС» Алевтина Черникова.

«Наши результаты показывают, что углекислый газ можно не просто улавливать, а эффективно перерабатывать. Используя железосодержащие катализаторы, мы получаем ценные компоненты для топлива. Это направление может стать основой для промышленных технологий, которые одновременно решают экологические задачи и приносят экономическую выгоду», – сказал к. х. н. Александр Кустов, старший научный сотрудник лаборатории нанохимии и экологии НИТУ «МИСИС».

*Источник: наука.рф, 25.11.2025*

### **3D-солнечные башни Janta Power выдают на 50 % больше энергии при трети площади**

Техасская компания Janta Power привлекла 5,5 млн долл. на развитие своих трёхмерных солнечных башен – вертикальных установок с динамической системой слежения за солнцем (рис. 26).



*Рис. 26. 3D-солнечные башни Janta Power*

В отличие от традиционных плоских панелей, башни улавливают свет под широким диапазоном углов, включая утренние и вечерние часы, обеспечивая более равномерную и продолжительную генерацию.

По данным компании, их решение даёт +50 % выработки при использовании всего ~30 % площади, а коэффициент использования установленной мощности достигает 32 % (против ~22 % у стандартных систем). Себестоимость генерации – 0,05/кВт·ч долл., что втрое ниже мирового среднего (0,15/кВт·ч долл.). Конструкция рассчитана на ветровые нагрузки до 270 км/ч.

Пилотные проекты уже запущены в аэропортах Мюнхена и Далласа/Форт-Уэрта; следующий этап – внедрение на объектах с высокой

потребностью в автономном и компактном энергоснабжении: ЦОДы, зарядные станции, телеком-инфраструктура и промышленные площадки.

*Источник: ecosphere.press, 10.11.2025*

### **Биотопливная батарея из глюкозы и витамина B2 спасет мировую энергетику**

Ученые из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории США и Аргоннской национальной лаборатории представили рабочий прототип новой биоэлектрической батареи. Ее принцип действия скопирован с человеческого метаболизма, а основными рабочим веществами являются биоматериалы – глюкоза и рибофлавин (витамин B2). И то, и другое можно легко и дешево получать из растений, что должно помочь решить проблему накопления энергии – вплоть до мирового масштаба.

Конструкция батареи проточного типа, где глюкоза выполняет функции электролита для транспортировки электронов между электродами. Аналогия с клетками человеческого тела в том, что для ускорения реакций в них используются ферменты. Раньше их функции выполняли химические катализаторы на основе благородных металлов – золота и платины. В новом варианте они заменены рибофлавином.

Новая батарея примерно в 20 раз мощнее предыдущих версий, ее пиковая энергетическая плотность составляет 13 мВт/см<sup>2</sup>. Она функционирует при комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении. Отказ от металлических катализаторов позволил существенно снизить себестоимость батареи, так как 1 кг глюкозы стоит порядка 20 долл., а 1 кг платины – 52 тыс. долл. То же касается рибофлавина – как и глюкозу, его можно получать из растений, дешево и в больших объемах.

Авторы разработки указывают на ключевое преимущество своего детища – для создания таких батарей нужно лишь растительное сырье, возобновляемый ресурс. Исчезает нужда раскапывать недра планеты и добывать материалы с угрозой для экологии. Практически каждая страна, даже не имея залежей полезных ископаемых и углеводородов, сможет выращивать материалы для изготовления таких батарей для своих нужд – в том числе, и для энергоемких отраслей промышленности.

*Источник: techcult.ru, 17.11.2025*

## Китай поднял в небо самый большой в мире воздушный змей-генератор – гигантскую конструкцию площадью 5000 м<sup>2</sup>

В автономном районе Внутренняя Монголия на высоту более 300 метров взмыло устройство, которое больше похоже на футуристическую крылатую установку, чем на привычный воздушный змей. Проект, созданный в рамках национальной программы НИОКР под руководством China Energy Engineering Corp, впервые прошёл полный цикл испытаний: от раскрытия купола до его аккуратного «сворачивания» в воздухе (рис. 27).



Рис. 27. Самый большой в мире воздушный змей-генератор

Суть технологии проста и изящна: летающий купол ловит мощные и стабильные высокогорные ветра, передаёт усилие вниз по тросу, а тот уже вращает генератор на земле. Потенциал огромный – на высоте энергия ветра плотнее, а условия стабильнее, чем у традиционных наземных турбин.

На испытательном полигоне инженеры успешно отработали и работу главного «гиганта» площадью 5000 м<sup>2</sup>, и двух меньших куполов по 1200 м<sup>2</sup>. Это важный шаг к внедрению технологий высотной ветроэнергетики, которую энергетики называют почти неосвоенной «ничейной землёй» – но, кажется, ненадолго.

*Источник: ecosphere.press, 19.11.2025*