# МОНИТОРИНГ

## ЦНТИБ ОАО «РЖД»

### ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

№22/ИЮНЬ 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 4
Progress Rail построит первый аккумуляторный локомотив для австралийской Aurizon ..... 4
В Челябинске робот толкает вагоны с сортировочной горки ..... 5
ГК КСК начинает производство тяговых преобразователей нового поколения ..... 5
РЖД создали виртуального помощника по имени Валера ..... 6
В Петербурге создадут полностью беспилотный трамвай к 2026 году ..... 7
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 7
McClic начала продажи одноместного мультикоптера ..... 7
Беспилотником Hover Camera X1 можно управлять без пульта и приложения ..... 8
«Росэлектроника» начала выпуск компактных станций спутниковой связи ..... 9
В России придумали инновационное крыло для беспилотников ..... 11
«Почта России» протестирует дронопорты-почтоматы ..... 11
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 12
Audi запускает новый формат зарядных станций ..... 12
Вездеход-амфибия Sasquatch XTX, в стиле пикап, может передвигаться как по суше, так и по воде ..... 13
ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 14
В 2030 году планируется спустить на воду электрический круизный лайнер с гигантскими солнечными парусами ..... 14
Первый китайский большой круизный лайнер ..... 17
Представлен бесшумный российский электрокатамаран «Экоходъ 2» ..... 17
ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ ..... 19
Компания Xona Space Systems сертифицировала решение SimXona, предназначенное для моделирования поведения группировок спутников в автоматическом режиме и с высокой точностью (США) ..... 19
Индия успешно запустила навигационный спутник второго поколения ..... 19
Российские ученые работают над созданием помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли ..... 21
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... 22
TeamGroup выпустила экологичный флэш-накопитель C175 ECO Net-zero, сделанный из отходов ..... 22
Мексиканский разработчик создал камеру, которая снимает с помощью звука ..... 23
Реализация концепции фотонных вычислений путем имитации многоклеточных живых организмов (США) ..... 24
Вычислительная модель имитирует способность человеческого мозга предсказывать эмоции других людей (США) ..... 26
Ученые ЛЭТИ предложили метод оптимизации радиосигналов с помощью нейросети ..... 28
«Сбер» внедрит биометрическую оплату в магазинах в 2023 году ..... 29

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ..... 30
Разработана самовосстанавливающаяся кожа, имитирующая настоящую ..... 30
Исследователи создали с помощью 3D-печати недорогой и прочный титановый сплав .... 31
Ученые создали материал для изготовления IR-линз ценой менее 1 цента ..... 31
Ученые создали материалы с многоволновым излучением для светодиодов и лазеров ..... 33
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ ..... 35
Apple представила шлем смешанной реальности Vision Pro ..... 35
Учёные разработали систему активного шумоподавления, состоящую из воздуха ..... 36
Российские ученым создали технологию для использования AR-устройств в промышленности и транспорте ..... 38
ЭНЕРГЕТИКА ..... 38
Созданы долговечные солнечные батареи для космоса на базе двумерного материала ..... 38
Новые серийные солнечные панели Maxeon уверенно показывают эффективность 24,7% ..... 40
Ученым впервые удалось передать беспроводную энергии из космоса на Землю ..... 41
Китайская Gotion High-Tech готовит к выпуску аккумуляторы с марганцем – электрокару их хватит на 1000 км ..... 42
Томские физики предложили «вечное» ядерное топливо ..... 44
В Сибири создают технологию управления системами гибридной генерации электроэнергии ..... 46

# ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

## Progress Rail построит первый аккумуляторный локомотив для австралийской Aurizon

Один из крупнейших австралийских грузовых операторов Aurizon заключил контракт с американской компанией Progress Rail (входит в состав корпорации Caterpillar) на постройку первого грузового локомотива EMD Joule с питанием от аккумуляторных батарей, приспособленного для вождения тяжеловесных поездов в сложных климатических условиях континента (рис. 1). Использование подобных локомотивов в перспективе будет способствовать осуществлению плана Aurizon по достижению к 2050 г. нулевых выбросов при перевозках грузов. Это усилит конкурентные позиции Aurizon и австралийской экономики, позволяя экспортировать полезные ископаемые и зерно без возникновения углеродного следа при их железнодорожных перевозках.

*Рис. 1. Первый грузовой локомотив EMD Joule с питанием от аккумуляторных батарей*

Локомотив EMD Joule будет построен на основе одного из 120 тепловозов GT42CU серии 4000, работающих в парке Aurizon. Его ходовые испытания намечены на первый квартал 2025 г. Наряду с зарядкой на стационарных пунктах аккумуляторы будут накапливать энергию, вырабатываемую при торможении и движении поезда под уклон. Работы по переоборудованию локомотива будут выполняться на предприятии Progress Rail в Редбанке (штат Квинсленд).

В январе 2022 г. австралийская горнодобывающая компания BHP заказала у Progress Rail два восьмиосных двухсекционных локомотива EMD Joule мощностью 14,5 МВт.

*Источник: zdmira.com, 05.06.2023*

## В Челябинске робот толкает вагоны с сортировочной горки

На ст. Челябинск-Главный ученые НИИАС испытали робототехнический комплекс, установленный на мобильной платформе (рис. 2).

*Рис. 2. Робот-расцепщик*

Как сообщил телеграмм-канал РЖД, робототехнический комплекс перемещается по сортировочной горке и расцепляет вагоны.

Для робота смонтирована специальная рельсовая конструкция вдоль пути. Устройство в стальном корпусе имеет несколько модулей: рука-манипулятор, система технического зрения и компьютер.

Комплекс позволит железнодорожникам заменить людей на потенциально опасных участках работы. При этом обещано ускорить роспуск составов и сортировки.

Робот-расцепщик пока не имеет сертификата. Со временем планируется, что он станет одним из элементов цифровой железнодорожной станции для автоматизации роспуска вагонов с горки, пояснил представитель НИИАС.

*Источник: rzd-partner.ru, 06.06.2023*

## ГК КСК начинает производство тяговых преобразователей нового поколения

Предприятие «Электровыпрямитель», входящее в дивизион «КСК Электротех» запускает производство многоканальных тяговых преобразователей нового поколения собственной разработки. Преобразователь будет применяться на модифицированных магистральных грузовых электровозах переменного тока серии 2 (3,4) ЭС5К «Ермак».

Новый тяговый преобразователь серии М-ОПП-950-1,1к-У2 должен прийти на смену серийно выпускаемым моделям преобразователя ВИП-4000-2М-УХЛ2, ВИУ-4000-2М-УХЛ2 и БВИ-4000-2К-У2. За счет применения силовых полупроводниковых приборов нового поколения собственного производства, уменьшения количества узлов и деталей при сохранении ключевых характеристик изделия, ожидается, что новый тяговый преобразователь будет обладать лучшим показателем надежности, чем предшественники.

Тяговый преобразователь оснащен усовершенствованной системой диагностики исправности блоков и систем, которая позволит своевременно диагностировать его техническое состояние. В зависимости от исполнения новый тяговый преобразователь может быть модифицирован и усовершенствован системой по управлению реактивной энергией, что позволит повысить коэффициент мощности электровоза до 4% и снизить удельный расход электроэнергии локомотива в режиме тяги поездов примерно на 4-5 % в сравнении с существующими сериями электровозов.

Конструкторско-технологические решения для нового преобразователя разработаны специалистами предприятия «Электровыпрямитель». На производственной площадке завода изготовлен первый опытный образец. Начало испытаний запланировано на июнь 2023 года.

*Источник: kscgroup.ru, 05.06.2023*

## РЖД создали виртуального помощника по имени Валера

Его внешность создали нейросети на основе фотографий работников железной дороги.

Нового виртуального помощника по имени Валера представили в РЖД. Специалисты показали его на выставке ЦИПР-2023э

Помощника можно добавить в смартфоны и системы тренажёров.

Внешность Валеры создали нейросети на основе фотографий работников железной дороги.

Он может подсказать информацию о работе РЖД, железных дорогах и документов для нёё.

Разработчики считают, что это человеко-машинный интерфейс будущего. По их словам, цифровой человек имеет большой багаж знаний по своей специфике.

*Источник: runews24.ru, 02.06.2023*

## В Петербурге создадут полностью беспилотный трамвай к 2026 году

Сегодня соответствующее соглашение подписали производитель подвижного состава «ПК Транспортные системы», компания Cognitive Pilot (предприятие «Сбера» и Cognitive Technologies, разрабатывающее системы автоматизированного управления техникой) и петербургский «Горэлектротранс». Согласно документу, до 2026 года полностью беспилотный трамвай должен пройти все стадии разработки и внедрения в производство. Автоматизация обеспечит более плавный ход, минимизирует риски аварий, уменьшит интервалы ожиданий трамваев и существенно продлит срок службы рельсов.

Сейчас в Санкт-Петербурге курсируют «умные» трамваи с комплексом активной помощи водителю в принятии решений. С 2022 года подвижной состав с элементами искусственного интеллекта уже поступает по программе обновления трамвайного парка. «Да, там много проблем и много того, что надо дорабатывать. Но мы, подписывая соглашение, ставим следующую цель – создание полностью автоматизированного трамвая. И мы ее, безусловно, достигнем», – отметил на церемонии подписания директор СПб ГУП «Горэлектротранс» Денис Минкин.

*Источник: techzd.ru, 02.06.2023*

# АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ

## McClic начала продажи одноместного мультикоптера

Компания из Монако, специализирующаяся на аэрофотосъемке и шоу дронов, успешно испытала персональный электрический летательный аппарат с вертикальным взлетом и посадкой, простой и аккуратный октакоптер с креслом пилота сверху (рис. 3). Летать на MC One сможет каждый после 10 минут обучения – благодаря системе управления, которая автоматизирует все самое сложное: балансирование, зависание на одном месте, сохранение положения при сильных порывах ветра.

*Рис. 3. Электрический летательный аппарат с вертикальным взлетом и посадкой*

Аппарат MC One весит около 160 кг и рассчитан на пилота средней упитанности – до 90 кг. Полного заряда аккумулятора хватит примерно на 12-15 минут полета. Движение на полной скорости – до 80 км/ч, установленных правительством – создает крен с углом до 55 градусов, пишет New Atlas.

Восемь карбоновых пропеллеров обеспечивают достаточный запас прочности в случае отказа. За головой пилота имеется миниатюрный предохраняющий голову от падения брус. Тем не менее, ношение шлема при такой открытой конструкции кажется крайне разумной мерой. Впрочем, компания уже провела испытания и теперь продает MC One по цене 140000 евро за штуку.

По сравнению с ближайшим аналогом цена выглядит завышенной. Модель Jetson One, например, с массой в полтора раза больше разгоняется до 102 км/ч, держится в воздухе 20 минут и обеспечивает намного более серьезную защиту пилоту (плюс имеет баллистический парашют в качестве последнего средства спасения) – и все это за 98000 долл. Правда, на 2023 год все уже распродано.

А за 150 с лишним тысяч долларов можно купить двухместный мультикоптер Air One, умеющий переходить от вертикального взлета к быстрому горизонтальному полету на жестком крыле. Его максимальная скорость 250 км/ч, а дальность полета 177 км.

*Источник: hightech.plus ,06.06.2023*

## Беспилотником Hover Camera X1 можно управлять без пульта и приложения

Разработчики дрона Camera X-1 заявляют, что он бьет все рекорды простоты управления (рис. 4). Для того чтобы пользоваться им, не требуется специальный пульт или мобильное приложение. В сложенном состоянии габариты дрона составляют 127× 86×31 мм, а вес всего 125 грамм. Лопасти

винтов имеют защиту, что позволяет запускать его прямо с рук без риска получения травм.

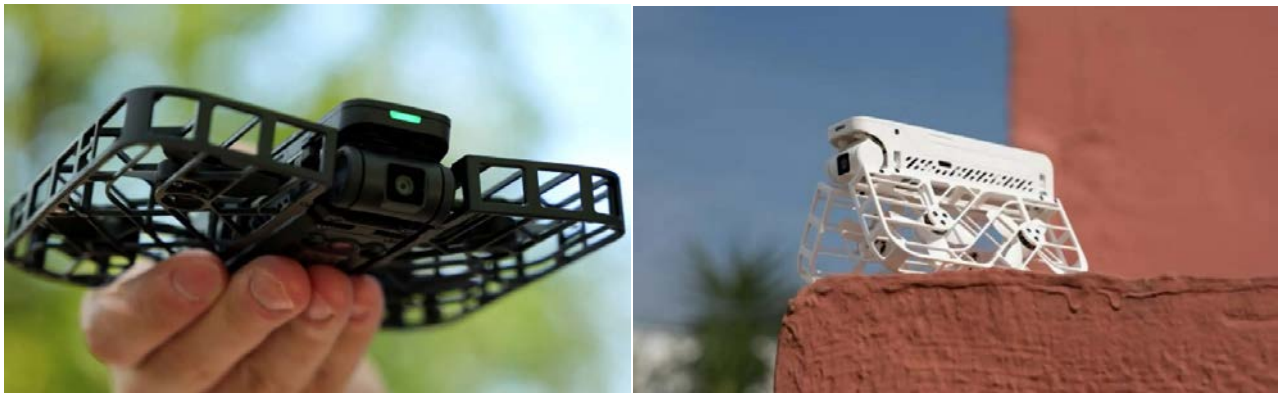

*Рис. 4. Беспилотник Hover Camera X1*

Управлять дроном можно как при помощи пульта, так и после настройки режима полета в мобильном приложении. Кроме того, на корпусе беспилотника есть кнопка, которая позволяет выбрать один из пяти режимов полета. Режим «Зависания» позволяет ему зависать в определенном месте. В режиме «Следования» БПЛА сопровождает владельца, все время держа, его в кадре. Режим, когда дрон то приближается, то удаляется, назван «Зумом». Также беспилотник может вращаться вокруг (режим «Орбита») или зависать неподвижно над владельцем.

После выбора режима через три секунды БПЛА стартует и начинает выполнять «полетное задание». Камера дрона обеспечивает съемку в качестве 2,7К с частотой 30 к/с. Для обеспечения плавности видео предусмотрены электронная система стабилизации и механический подвес.

Для хранения отснятого материала используется штатный накопитель на 32 Гб. Кроме того, картинка с камеры может передаваться на совместимые устройства на расстояние до 30 метров по Wi-Fi. Литиевая батарея обеспечивает дрону до 11 минут полета с включенной камерой. На запуск X-1 на платформе Indiegogo организована кампания по сбору средств. В рознице дрон появится с ценником 469 долларов.

*Источник: techcult.ru, 02.06.2023*

## «Росэлектроника» начала выпуск компактных станций спутниковой связи

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех начал поставки компактных спутниковых станций для организации широкополосной связи в полевых условиях (рис. 5). Оборудование способно работать при

экстремальных температурах, высоких ветровых нагрузках и при этом помещается в обычный рюкзак.

*Рис. 5. Компактных станций спутниковой связи*

Новая радиостанция, разработанная НПЦ «Вигстар» холдинга «Росэлектроника», обеспечивает скорость передачи информации по спутниковому каналу связи от 2 до 4 Мбит/с. Общий вес изделия в зависимости от модификации составляет от 5 до 10 кг, диаметр разборной антенны – 55 см, а развертывание радиостанции занимает не более 2 минут. Оборудование способно работать при температуре от -45 до +55 °С и выдерживает жесткий шторм со скоростью ветра до 30 м/с.

Разработка отличается простотой настройки и представляет собой универсальную платформу, совместимую с широким спектром модемного оборудования. Благодаря сменным облучателям радиостанция способна работать в Ku-, Ka- и Q/Ka-диапазонах частот.

Изделие включено в состав мобильных узлов связи для работы в условиях чрезвычайных ситуаций (МУС ЧС). Комплексы на базе специализированного автомобиля «КАМАЗ» повышенной проходимости выпускаются Рязанским радиозаводом «Росэлектроники» и поставляются МЧС России.

«Новая радиостанция – это инициативная разработка НПЦ «Вигстар» для гражданского рынка, не имеющая отечественных аналогов и не уступающая по техническим характеристикам зарубежной аппаратуре. Решение может применяться не только службами экстренного реагирования, оборудование позволяет оперативно организовать спутниковый канал, например, во время ремонтных работ на удаленных промышленных объектах или обеспечить связь при проведении выездных мероприятий. Первые серийные изделия уже отгружены Рязанскому радиозаводу для оснащения МУС ЧС», – рассказал генеральный директор НПЦ «Вигстар» Анатолий Попович.

*Источник: rostec.ru, 06.06.2023*

## В России придумали инновационное крыло для беспилотников

В МАИ разработали инновационное крыло для беспилотников из ячеистых панелей.

Ученые из Московского авиационного института (МАИ) разработали инновационное крыло для беспилотников из ячеистых панелей. Об этом сообщают «Известия» со ссылкой на соавтора разработки, научного сотрудника института № 1 «Авиационная техника» МАИ Андрея Колпакова.

Отмечается, что новая структура аппарата повысит прочность и жесткость конструкции. В институте указали, что ячеистые панели можно производить из листовых материалов методом штамповки, что позволит минимизировать ручной труд и ускорить процесс сборки беспилотника.

«Скорость изготовления – одно из главных достоинств технологии», – заверил Колпаков.

В МАИ добавили, что авиаконструкторы запатентовали изобретение, разработка готова к внедрению в массовое промышленное производство.

*Источник: lenta.ru, 02.06.2023*

## «Почта России» протестирует дронопорты-почтоматы

«Почта России» и «Русдронопорт» протестируют доставку посылок при помощи беспилотников до дронопортов, сообщили в пресс-службе почтовой компании.

В начале мая в компании «Русдронопорт» сообщили о создании дронопорта-почтомата, в который беспилотник может доставлять посылки и документы без участия человека.

Сейчас две компании прорабатывают схему для развития этой системы: нужно сформировать план по развёртыванию наземной инфраструктуры дронопортов (рис. 6).

*Рис. 6. «Почта России» и «Русдронопорт» тестируют доставку посылок при помощи беспилотников до дронопортов.*

Дронопорт имеет функции почтомата, в который беспилотники загружают посылки. Для этого в верхней части расположена посадочная поверхность с автоматическим люком для приема отправлений. После того как БПЛА доставит посылку к дронопорту, клиент может забрать ее как из обычного почтомата.

*Источник: octagon.media, 02.06.2023*

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

### Audi запускает новый формат зарядных станций

Audi ввела в эксплуатацию третий из своих зарядных центров Audi в Берлине, где она привнесла новое понимание концепции станции, где будут заряжаться электромобили (рис. 7). Audi, которая стремится предоставить пользователям электромобилей, большинство из которых не имеют возможности заряжать дома, удобный и, прежде всего, надежный вариант быстрой зарядки в центре города.

*Рис. 7. Зарядный центр Audi*

Накопитель в зарядном центре обеспечивает постоянное энергоснабжение в объеме 320 кВт в каждой точке зарядки. При этом станция построена таким образом, что в случае высокого спроса можно быстро ввести в эксплуатацию еще одну зарядку. Кроме того, благодаря модульной концепции четыре точки зарядки могут быть быстро увеличены до шести. Это позволяет немедленно реагировать на возросший спрос.

Audi сотрудничает с компанией Frischeparadies, которая предоставляет возможности для шоппинга и бистро для гурманов в Центре зарядки в Берлине. Самым важным отличием этой новой станции от зарядных центров в Нюрнберге и Цюрихе является то, что она подключена к электросети Frischeparadies. Разрабатываемое динамическое

интеллектуальное управление сетью активно измеряет, сколько энергии Frischeparadies потребляет из сети.

Это позволяет Audi использовать энергию, если потребность Frischeparadies в энергии в сети низкая. Это устраняет необходимость в дополнительном подключении питания. Станция наилучшим образом использует существующую сетевую инфраструктуру, поскольку система хранения аккумуляторных батарей мощностью 1,05 МВт/ч делает зарядный центр независимым с точки зрения требований к мощности.

В системах хранения аккумуляторных батарей в зарядном центре Audi используются аккумуляторы большой емкости тестовых автомобилей Audi e-tron. Таким образом, в каком-то смысле батареи получают вторую жизнь. Станция в Нюрнберге имеет три энергоблока по 198 модулей каждый и накопитель на 330 модулей. Все это в сумме составляет 924 модуля. Берлинская же имеет в общей сложности 396 модулей мощностью 1,05 МВтч, что эквивалентно 14 Audi Q4 e-trons.

*Источник: speedme.ru, 05.06.2023*

## Вездеход-амфибия Sasquatch XTX, в стиле пикап, может передвигаться как по суше, так и по воде

Канадский производитель ARGO представил вездеход Sasquatch XTX с кузовом FlexBox в стиле пикапа. Это экстремальный вездеход-амфибия, который может передвигаться как по бездорожью на суше, так и по воде (рис. 8).

*Рис. 8. Вездеход-амфибия Sasquatch XTX*

Sasquatch XTX – это вездеход длиной 3988 мм, шириной 2570 мм, высотой 2997 мм и дорожным просветом 660 мм для бездорожья.

Вездеход оснащен новыми шинами ARGO XT328 размером 71 на 23-25 дюймов. Эти запатентованные шины прошли многочисленные испытания в

экстремальных условиях, чтобы плавать и преодолевать подъемы. Шины ARGO XT328 с уникальным рисунком протектора от чашевидной до плоской обеспечивают превосходное движение на воде, превосходное сцепление на склонах и экстремальное сцепление на бездорожье.

ARGO Terrain Control (ATC) предоставляет настройки одним касанием, которые позволяют накачивать шины в соответствии с любой местностью, а также автоматически накачивать или спускать шину для оптимальной производительности.

Кабина экипажа QX4 обеспечивает сверхтихую среду с полным панорамным обзором и эргономичным интерьером.

ARGO Sasquatch XTX оснащен автоматической коробкой передач с электронным рулевым управлением HDT, разработанной материнской компанией ODG, в сочетании с надежным трехцилиндровым турбодизельным двигателем Doosan объемом 1,8 л, предназначенным для эффективной работы на суше или на воде. С этим двигателем Sasquatch может двигаться с максимальной скоростью 40 км/ч на суше, а на воде максимальная скорость 6 км/ч.

Sasquatch XTX FlexBox оснащен креплением и дополнительным герметичным хранилищем для перевозки тяжелого снаряжения и оборудования. Flexbox имеет герметичный пол с двумя сливными пробками и общую вместимость 57,5 кубических футов. Транспортное средство также интегрировано с SquatchBox, который обеспечивает дополнительное герметичное хранилище объемом 3,8 кубических фута, встроенное в боковую часть FlexBox.

Кроме того, новый 12-дюймовый цветной информационный сенсорный дисплей ARGO оснащен дневным или ночным режимами просмотра и встроенными функциями для предоставления информации о производительности автомобиля в режиме реального времени. Внедорожник также оснащен камерой заднего вида с углом обзора 180°.

*Источник: building-tech.org, 05.06.2023*

## ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

### В 2030 году планируется спустить на воду электрический круизный лайнер с гигантскими солнечными парусами

Круизная компания Hurtigruten Norway представила проект корабля с нулевым уровнем выбросов, работающего на ветровой и солнечной энергии

(рис 9). Судно, показанное здесь в рендеринге, будет электрическим и оснащено батареями, которые будут заряжаться от возобновляемой энергии в порту. Они также будут приводиться в движение выдвижными парусами, покрытыми солнечными панелями.

*Рис. 9. Электрический круизный лайнер с убирающимися солнечными парусами*

Круизная компания Hurtigruten Norway обнародовала планы по созданию электрического круизного лайнера с нулевым уровнем выбросов и убирающимися парусами, покрытыми солнечными панелями, который должен отправиться в плавание в 2030 году.

В настоящее время флот компании состоит из восьми судов, каждое из которых вмещает 500 пассажиров и курсирует вдоль норвежского побережья от Осло до Полярного круга. Несмотря на то, что это относительно небольшая компания, генеральный директор Хедда Фелин надеется, что это нововведение «может вдохновить всю морскую отрасль».

О проекте под названием «Sea Zero» было первоначально объявлено в марте 2022 года, и с тех пор Hurtigruten Norway вместе с 12 морскими партнерами и норвежским исследовательским институтом SINTEF изучает технологические решения, которые помогают достичь морских путешествий без выбросов

Полученная конструкция будет работать преимущественно от аккумуляторов мощностью 60 мегаватт, которые можно будет заряжать в порту чистой энергией, поскольку возобновляемые источники энергии составляют 98% энергосистемы Норвегии. Джерри Ларссон-Федде, старший вице-президент по морским операциям Hurtigruten Norway, которому пришла в голову идея корабля с нулевым уровнем выбросов, оценивает, что аккумуляторы будут иметь запас хода от 300 до 350 морских миль, а это означает, что за 11-дневный рейс туда и обратно, один лайнер должен был бы заряжаться примерно семь или восемь раз.

Чтобы уменьшить зависимость от батареи, в ветреную погоду над палубой поднимаются три убирающихся паруса или крыла, достигая максимальной высоты 50 метров. По словам Ларссон-Федде, они могут регулироваться независимо друг от друга, уменьшаясь, чтобы пройти под

мостами, или меняя угол наклона, чтобы поймать наибольшую скорость ветра. Он добавляет, что паруса будут покрыты в общей сложности 1500 квадратных метров солнечными панелями, которые будут генерировать энергию для подзарядки аккумуляторов во время плавания, а уровень заряда аккумуляторов будет отображаться на борту корабля.

Корабль будет оснащен 270 каютами, вмещающими 500 гостей и 99 членов экипажа, а его обтекаемая форма приведет к меньшему сопротивлению воздуха, что поможет еще больше снизить потребление энергии. На борту гостям будет предложено минимизировать собственное воздействие на климат с помощью интерактивного мобильного приложения, которое отслеживает их личное потребление воды и энергии.

«Мы хотим, чтобы они лучше понимали, сколько энергии они тратят, проводя в душе на 10 минут больше или используя кондиционер, работающий на полную мощность», – говорит Ларссон-Федде.

По данным Международной морской организации (ИМО), органа ООН, регулирующего судоходство, на долю судоходства приходится около 3% глобальных антропогенных выбросов парниковых газов. В 2018 году IMO поставила цель сократить выбросы парниковых газов в отрасли как минимум наполовину к 2050 году.

Это привело к новой волне проектов экологически чистых парусных судов, от трансатлантического автоперевозчика Oceanbird и различных грузовых судов с убирающимися парусами до суперяхты Black Pearl компании Oceanco и круизного лайнера Chantiers de Atlanique со складными сплошными парусами. Но большинство из них также будут полагаться на двигатели, работающие на ископаемом топливе. Ларссон-Федде отмечает, что хотя проект Hurtigruten Norway будет иметь резервный двигатель из соображений безопасности, он будет работать на экологически чистом топливе, таком как аммиак, метанол или биотопливо.

Hurtigruten Norway уже давно рекламирует устойчивое судоходство. В 2019 году он спустил на воду первый в мире гибридный круизный лайнер с питанием от аккумуляторов и в настоящее время находится в процессе перевода остальной части своего экспедиционного флота на питание от гибридных аккумуляторов

В течение следующих двух лет Hurtigruten Norway проведет испытания предложенных технологий, прежде чем завершить проектирование в 2026 году, и планирует начать производство на верфи в 2027 году. Первое судно должно войти в норвежские воды в 2030 году. После этого компания надеется постепенно преобразовать весь свой флот на суда с нулевым уровнем выбросов.

*Источник: cnn.com, 07.06.2023*

## Первый китайский большой круизный лайнер

6 июня первый большой круизный лайнер «Adora Magic City» китайской постройки был выведен из дока в Шанхае, сообщает CGTN (рис. 10).

*Рис. 10. Круизный лайнер «Adora Magic City*

На лайнере длиной 323,6 м и валовой вместимостью 135,5 тыс. тонн смогут разместиться 5245 пассажиров.

Круизное судно было совместно спроектировано и построено компаниями Cruise Technology Development Co., Ltd. и Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding Co. Ltd. Ожидается, что оно будет сдано к концу 2023 года.

Китайские СМИ называют лайнер с 2826 каютами современным морским городом с жилыми помещениями и развлекательными пространствами, включая медицинский центр, кинотеатр, тренажерный зал и баскетбольную площадку.

Судно будет работать на маршрутах в Японию и Юго-Восточную Азию, портом приписки будет Шанхай. В будущем могут быть запущены средние и дальние маршруты, чтобы доставить путешественников в пункты назначения вдоль морского Шелкового пути.

Лайнер состоит из 25 миллионов компонентов, что в пять раз больше, чем у самолета C919 и в 13 раз больше, чем у высокоскоростного поезда «Фусин», отмечают в CGTN.

*Источник: seanews.ru, 07.06.2023*

## Представлен бесшумный российский электрокатамаран «Экоходъ 2»

Компания Sitronics Group представила пассажирский двухпалубный электрокатамаран «Экоходъ 2» модели Ecocruiser (рис. 11), о чём сообщает ТАСС.

*Рис. 11. Бесшумный российский электрокатамаран «Экоходъ 2»*

Современный дизайн судна соединяет в себе функциональность и эргономичность, а также привлекательный внешний вид. Многие города России развивают речной туризм и встраивают суда в свою транспортную систему. Производимые нами электросуда призваны сделать водные маршруты и прогулки удобными и приятными для туристов и жителей. – Президент Sitronics Group Николай Пожидаев.

Электрокатамаран, рассчитанный на 130 пассажиров, построен на верфи Emperium. Ожидается, что летом «Экоходъ 2» начнёт совершать прогулочные маршруты по Волге. Судно оборудовано двумя батареями мощностью по 400 кВт каждая.

Пассажирское судно имеет две палубы, вмещает в основном салоне 114 пассажиров, а в салоне повышенной комфортности в носовой части судна – ещё 16. За счёт электротяги судно является практически бесшумным.

В числе преимуществ для пассажиров – снижение уровня шума в два раза по сравнению с дизельным двигателем. Использование таких судов обязательно привлечёт новых туристов. Интерес к речным прогулкам просто огромный. Чем больше внимания, тем больше возможностей у разработчиков планировать дальнейшее производство. – Губернатор Нижегородской области Глеб Никитин.

Первый «Экоходъ» представили в прошлом году.

*Источник: industry-hunter.com, 05.06.2023*

# ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ

## Компания Xona Space Systems сертифицировала решение SimXona, предназначенное для моделирования поведения группировок спутников в автоматическом режиме и с высокой точностью (США)

Компания Xona Space Systems полностью сертифицировала решение предприятия Spirent Federal System под названием SimXona. Оно предназначено для моделирования поведения группировок спутников.

SimXona сможет моделировать работу спутников компании Xona на низкой околоземной орбите в автоматическом режиме. К слову, Xona разрабатывает PULSAR – сервис на основе коммерческих спутников, призванный усовершенствовать позиционирование, навигацию и синхронизацию (PNT) существующих GNSS-систем, таких как GPS.

«Xona запустила первый спутник, целиком и полностью предназначенный для совершенствования возможностей PNT, на низкую околоземную орбиту еще в мае 2022 г. Благодаря этому мы смогли начать внедрять наш сервис следующего поколения. Однако мы не можем испытывать систему в реальных условиях эксплуатации, поскольку в день «окно» для данного мероприятия составляет всего лишь несколько минут, – говорит Брайан Чан, соучредитель Xona Space Systems и вице-президент этой компании по бизнес-развитию. – Ассортимент многокомпонентных решений для совершенствования возможностей PNT растет. А вместе с тем – и необходимость тестировать космические аппараты на отсутствие помех и устойчивость сигнала, который могут ослабить сторонние спутники (включая и военного назначения). Программное обеспечение SimXona упростит эту задачу, поскольку результаты моделирования группировок спутников максимально приближены к реальным условиям эксплуатации».

*Источники: gpsworld.com, 02.06.2023 (англ. яз.);*
*bisinfotech.com, 01.06.2023 (англ. яз.).*

## Индия успешно запустила навигационный спутник второго поколения

Индийская организация космических исследований (ISRO) на прошлой неделе успешно запустила навигационный спутник второго поколения на борту ракеты-носителя для выведения спутников на геосинхронную орбиту (GSLV) в южно-индийском штате Андхра-Прадеш.

После 19-минутного полёта спутник (NVS-01) был выведен точно на геосинхронную переходную орбиту, и «миссия GSLV-F12/NVS-01

выполнена», – говорится в официальном аккаунте ISRO в Twitter. Трёхступенчатая GSLV высотой 51,7 метра с навигационным спутником стартовала со второй стартовой площадки Космического центра Сатиш Дхаван в Шрихарикоте в южно-индийском штате Андхра-Прадеш в 10:42 по местному времени. Ракета вывела спутник массой 2232 кг на предполагаемую геосинхронную переходную орбиту на высоте около 251 км. Это поможет расширить региональную навигационную систему Индии, обеспечив точную навигацию в режиме реального времени как для гражданских, так и для стратегических целей.

NVS-1 является первым спутником NavIC следующего поколения, предназначенным для расширения навигационных возможностей страны. Спутники NavIC используются в наземных, воздушных и морских перевозках.

ISRO провела в 2023 году уже пятый запуск. Система NVS-1 была разработана с учётом растущих потребностей сектора гражданской авиации страны в улучшении позиционирования, навигации и синхронизации.

Спутники NavIC используются в наземных, воздушных и морских перевозках, службах определения местоположения, личной мобильности, мониторинге ресурсов, геодезии и геодезии, научных исследованиях, распространении и синхронизации времени, а также распространении предупреждений о безопасности жизни.

Полезная нагрузка несёт рубидиевые атомные часы, разработанные Центром космических приложений в Ахмадабаде. «Это важная технология, которой владеет лишь несколько стран», – добавляет ISRO.

Сеть охватывает территорию, включающую Индию и регион до 1500 км за пределами Индии. Сигналы предназначены для обеспечения точности определения местоположения пользователя лучше, чем 20 метров, и точности синхронизации лучше, чем 50 наносекунд.

GSLV – это трёхступенчатая ракета-носитель, которая стала одной из самых успешных пусковых установок Индии для развёртывания как отечественных, так и клиентских спутников.

Это второй запуск индийского космического агентства в течение месяца и пятый запуск в году после запуска PSLV в апреле с двумя сингапурскими спутниками и семью индийскими экспериментами.

*Источник: vestnik-glonass.ru, 06.06.2023*

## Российские ученые работают над созданием помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли

ВНИИФТРИ научно обосновал использование геофизических полей в интересах навигации для создания помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли. Об этом говорится в спецвыпуске журнала «Стандарты и качество».

Как отмечается в статье, наиболее значимым достижением работ в 2020-2022 годах (обеспечивающим реализацию в стране связанности территории России за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики) можно назвать исследования и научно-техническое обоснование использования перспективных технологий в системе ГЛОНАСС в части использования геофизических полей в интересах навигации и метрологического обеспечения перспективных систем.

«Результаты исследований по созданию инновационных средств измерения параметров гравитационного поля Земли (ГПЗ), которые смогут быть использованы как основа для решения данных задач как в рамках реализации одного из самых перспективных направлений развития навигации – создания помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли, так и при поиске полезных ископаемых, решении задач геодезии и картографии, в том числе на труднодоступных территориях Арктики и Антарктики», – отмечается в журнале.

В настоящее время сотрудники ВНИИФТРИ ведут целый ряд работ в этом направлении:

– поисковые исследования по созданию высокоточной высотной основы больших территорий и акваторий в интересах обеспечения навигации по гравитационному полю Земли на базе сети высокостабильных стандартов частоты и времени «Квантовый футшток»;

– фундаментальные исследования по разработке космического измерителя параметров гравитационного потенциала и его градиентов – высокоточной космической лазерной гравитационно-волновой антенны на основе спутников, движущихся по орбитам ГЛОНАСС;

– прикладные исследования по разработке методов и средств измерения гравитационных градиентов, гравитационного ускорения космического аппарата, а также автономного измерения параметров ГПЗ и составляющих уклонения отвесной линии на борту космических аппаратов;

– исследования по созданию носимого малогабаритного высокоточного относительного гравиметра «Пешеход», востребованного в геологии и геодезии.

«Полученные на сегодняшний день и планируемые к получению в ближайшее время результаты позволят создать основу для помехозащищенной автономной навигации по гравитационному полю Земли, отечественной космической геодезической системы, а также для реализации инновационных подходов к освоению удаленных и труднодоступных территорий Российской Федерации», – подчеркнули в институте.

Кроме того, в статье отмечается, что в 2020-2022 годах были завершены работы по развитию средств фундаментального обеспечения координатно-временных и навигационных систем. Так были разработаны и изготовлены опытные образцы средств воспроизведения и хранения единиц времени и частоты, необходимых для достижения тактико-технических характеристик системы ГЛОНАСС в части погрешности согласования национальной шкалы времени UTC(SU) с международной шкалой времени UTC2. В частности, был создан комплекс средств воспроизведения и хранения единиц времени и частоты: опытный образец оптического репера частоты и опытный образец комплекса аппаратуры хранения единиц времени и частоты на основе «фонтана» атомов рубидия.

*Источник: vestnik-glonass.ru, 05.06.2023*

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### TeamGroup выпустила экологичный флэш-накопитель C175 ECO Net-zero, сделанный из отходов

5 июня во всем мире отмечался Всемирный день окружающей среды, и компания Team Group представила флэш-накопитель C175 ECO Net-zero (рис. 12). Новинка обладает скоростью чтения до 100 Мбайт/с, но главное в нём то, что он на три четверти состоит из переработанного пластика (PCR, Post-consumer resin).

*Рис. 12. Экологичный флэш-накопитель C175 ECO Net-zero, сделанный из отходов*

Компактный флэш-накопитель C175 ECO поддерживает стандарт передачи данных USB 3.2 Gen 1 и поставляется с ёмкостью 64, 128, 256 и 512 Гбайт, а скорость чтения достигает 100 Мбайт/с. Однако самое главное – он изготовлен на 75 % из переработанного пластика, и TeamGroup утверждает, что в процессе производства ей удалось сократить выбросы углекислого газа на 69 %.

В настоящее время по всему миру скопилось более 347 млн тонн электронных отходов. Только в 2021 году их было произведено 57,4 Мт, и это число растёт в среднем на пару Мт в год. По заверениям компании каждый проданный C175 ECO экономит 2 листа бумаги формата A4 или часть 600 мл ПЭТ-бутылки. Таким образом, 100 000 проданных флэш-накопителей C175 ECO позволят в пересчёте снизить отходы на 9200 ПЭТ-бутылок или 203000 листов бумаги.

*Источник: 3dnews.ru, 07.06.2023*

## Мексиканский разработчик создал камеру, которая снимает с помощью звука

Модель включает в себя одноплатный компьютер Raspberry Pi и нейросеть.

Мексиканский инженер Диего Трухильо Писанти разработал новый проект, включающий оснащение камеры одноплатным компьютером Raspberry Pi 3 B и нейросетью.

Но в отличие от традиционных камер здесь нет объектива. Благодаря особенностям работы нейросети, генерация изображения происходит на основе звуковых данных об окружающем мире. Прицеливаясь на объект, рупор устройства распознает звук и нейросеть переделывает эту информацию в обобщенное изображение.

Инженер Диего обучал свою нейросеть, используя профессиональную набор видеороликов. Устройство выполнено в виде корпуса, напечатанного на 3D-принтере, с небольшим экраном в виде видоискателя, который дополнительно информирует процесс обработки.

*Источник: runews24.ru, 04.06.2023*

## Реализация концепции фотонных вычислений путем имитации многоклеточных живых организмов (США)

Основная задача отрасли полупроводников – совершенствовать микросхемы, делать их более миниатюрными, создавать все более мелкие транзисторы и размещать их максимально близко друг к другу. При использовании современных техпроцессов стандартная микросхема может содержать до нескольких десятков миллиардов транзисторов.

До сих пор различные ухищрения для уменьшения размеров транзисторов работают: на отдельно взятой микросхеме их становится все больше и производительность компьютеров растет. Но, к сожалению, существуют пределы: широко используемые кремниевые транзисторы нельзя изготовить меньше определенного размера, поскольку манипуляторы для их производства уже сейчас не превышают несколько десятков атомов в диаметре. В ответ на эту проблему исследователи начали разрабатывать новые вычислительные технологии. Среди них – квантовые компьютеры, в которых кремниевые транзисторы не применяются.

Другое направление этих исследований – фотонные вычисления, в которых вместо электрических сигналов транзисторов используются фотоны. Недавно исследователи Калифорнийского технологического института (CalTech) создали особые клеточные автоматы – вид компьютерной модели, состоящей из «скопления клеток», которые могут «жить», «умирать», «репродуцировать», и «эволюционировать» в многоклеточные объекты с уникальным поведением. Данные системы можно использовать для вычислений. Кроме того, по словам исследователей, они идеально подходят для фотонных технологий. Соответствующее исследование «Фотонные элементарные клеточные автоматы для симулирования комплексных явлений» (Photonic Elementary Cellular Automata for Simulation of Complex Phenomena) было опубликовано в журнале Light: Science & Applications.

«Если использовать вместо медного провода кабель из оптоволокна, то вы сможете быстрее передать информацию, – говорит Алиреза Маранди, соавтор исследования. – Главный вопрос – сможем ли мы использовать эту способность света не только для передачи данных, но и для вычислений? С этой целью мы и решили обратиться к нестандартным архитектурам вычислительного оборудования, которые лучше подходят для фотоники, а не цифровой электроники».

По сути, клеточные автоматы (cellular automata) – это вычислительные модели. Однако простому обывателю это определение ничего не говорит. Намного проще рассматривать их как искусственные клетки, подчиняющиеся определенным наборам правил (у каждой системы свои правила). Из этих

правил формируются комплексные паттерны поведения. Одним из самых известных клеточных автоматов является «Жизнь» математика Джона Конуэя. В нем всего 4 правила, которые применяются к сетке «клеток», которые могут быть либо живыми или мертвыми. Вот эти правила:

– любая живая клетка, рядом с которой находится меньше двух живых «соседей», умирает («малая населенность»);

– любая живая клетка, рядом с которой находится более трех живых «соседей», умирает («перенаселение»);

– любая живая клетка с двумя или тремя живыми «соседями» доживает до следующего поколения;

– любая мертвая клетка с тремя живыми «соседями» оживает («репродукция»).

Базовые клеточные автоматы часто используются в математике и в информатике, и их также можно применять на практике. Так, с помощью них можно генерировать случайные числа, заниматься моделированием и криптографией. Другие автоматы, по крайней мере, в теории, ничем не уступают традиционным вычислительным архитектурам. В каком-то смысле эти автоматы похожи на муравьиную колонию, в которой простые действия отдельных муравьев формируют более сложное коллективное поведение, такое как рытье тоннелей или сбор пищи.

Компьютер, запускающий клеточный автомат «Жизнь», неоднократно применяет вышеупомянутые правила к среде, в которой клетки «живут» с определенным интервалом, каждый из которых считается за поколение. В течение нескольких поколений следование этим простым правилам приводит к тому, что клетки организуются в сложные формы (рис. 13), условно называемые по причудливым формам, которые они принимают: «каравай», «улей», «жаба», «тяжеловесный космический корабль».

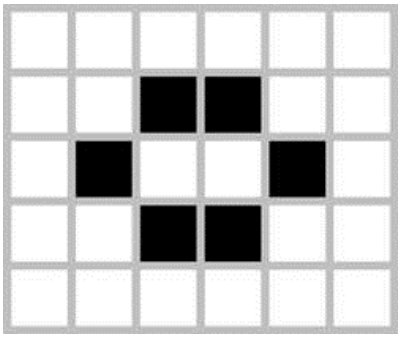

*Рис. 13. Форма «улья» в рамках клеточного автомата «Жизнь»*

Маранди дополнительно рассказал о пригодности клеточных автоматов к фотонным вычислениям. Поскольку обработка информации происходит исключительно на изолированном локальном уровне (напомним – в клеточных автоматах клетки взаимодействуют только со своими непосредственными

«соседями»), исключается необходимость использования дополнительных программных элементов, делающих схемы вычислений слишком сложными. А высокая пропускная способность данной технологии позволяет автоматам работать невероятно быстро.

В традиционных вычислительных системах клеточные автоматы пишутся на комплексных языках программирования, которые в свою очередь, состоят из более простого языка программирования – если продолжать миниатюризацию и дальше, то в конечном счете мы придем к нулям и единицам, то есть базовым блокам информатики. Однако в системе для фотонных вычислений университета CalTech клеточные автоматы – не нули и единицы, а всего лишь короткие импульсы света, скорость вычисления которых в 3 раза выше традиционных суперкомпьютеров. Поскольку эти импульсы света взаимодействуют друг с другом в аппаратной сетке, они могут обрабатывать информацию на ходу, не замедляясь на лишние этапы и уровни, которые, как правило, присутствуют в обычных вычислительных схемах. По сути, в то время как традиционные компьютеры симулируют клеточные автоматы, система университета CalTech воспроизводит их уже по-настоящему.

«Сверхбыстрый характер фотонных вычислений и возможность создания фотонных клеточных автоматов на полупроводниках могут привести к появлению компьютеров следующего поколения, которые в несколько раз эффективнее используемых в данный момент», – добавил Маранди.

*Источник: techxplore.com, 07.06.2023 (англ. яз.)*

## Вычислительная модель имитирует способность человеческого мозга предсказывать эмоции других людей (США)

Общаясь с другим человеком, вы, вероятно, тратите часть своего времени, пытаясь предугадать, как он отнесется к вашим действиям или словам. Данная задача требует когнитивного навыка, называемого «пониманием чужого сознания» (theory of mind – встречаются переводы «теория сознания», «теория намерений» и т.п.) – он помогает нам делать выводы об убеждениях, желаниях, намерениях и эмоциях собеседника.

Нейробиологи Массачусетского технологического института (MIT) разработали вычислительную модель, которая может предсказывать эмоции других людей, включая радость, благодарность, замешательство, сожаление и смущение – и делает это на уровне, близком к человеческому. Модель была разработана для предсказания эмоций людей в ситуациях с «дилеммой

заключенного» – классического сценария теории игр, в котором два человека должны решить, сотрудничать ли со своим партнером или предать его.

Для создания модели исследователи включили в нее несколько факторов, которые, как предполагается, влияют на эмоции, желания и ожидания людей в отношении определенной ситуации. Также в нее были внедрены факторы, фиксирующие изменения в поведении человека, если за ним кто-то наблюдает.

«Это очень распространенное базовое восприятие, на основе которого мы можем научить модель предсказывать эмоции людей по косвенным признакам, – заявила Ребекка Сакс, профессор подразделения MIT по нейробиологии и ведущий автор исследования.

Несмотря на то, что многие исследования посвящены обучению компьютерных моделей делать выводы об эмоциональном состоянии человека на основе выражения его лица, это не самый важный аспект человеческого эмоционального интеллекта. Гораздо важнее – способность предсказывать чью-то эмоциональную реакцию на события до того, как они произойдут.

«Самое важное в понимании эмоций людей – это прогнозирование чувств еще до их возникновения. – говорит Сакс. – Если бы у нашего эмоционального интеллекта не было способности прогнозировать, это было бы настоящей катастрофой».

Чтобы сымитировать эту прогностическую функцию исследователи задействовали сценарии из британского шоу-телеигры Golden Balls («Золотые мячи»). На шоу участники делятся на пары и пытаются выиграть приз 100 тыс. долл. После переговоров со своим партнером каждый участник тайно решает, разделить ли куш или попытаться украсть его. В первом случае оба участника получат по 50 тыс. долл. Если только один из них решится на кражу – он получит всю сумму. А если решатся оба, то никто не получит ничего.

В зависимости от результата участники могут испытывать различные эмоции: радость и облегчение, если оба участника расходятся; удивление и ярость, если противник крадет куш; и, возможно, чувство вины, смешанное с волнением, если участник решился на кражу, и она прошла успешно.

Ученые MIT разработали 3 отдельных модуля. Первый обучен делать выводы о предпочтениях и убеждениях человека на основе его действий с помощью процесса, называемого обратным планированием. «Принцип работы заключается в следующем. Если вы видите поведение человека хотя бы частично, то можете спрогнозировать его дальнейшие действия», – объясняет Сакс.

Используя этот подход, первый модуль может прогнозировать мотивацию участников на основе их действий в игре. Например, если кто-то решил разделить куш, то он ожидает от партнера аналогичного решения. То же самое

верно и для кражи. Компьютерная модель также может интегрировать известную информацию о конкретных игроках, например, о профессии или роде занятий.

Второй модуль сравнивает результат игры с ожиданиями каждого игрока. Затем третий модуль предсказывает, какие эмоции могут испытывать участники, исходя из имеющихся данных об их ожиданиях, а также основываясь на фактическом исходе соревнования. В ходе обучения последнего модуля использовались входные данные в форме суждений сторонних наблюдателей-людей об эмоциях участников игры.

Исследователи подчеркивают, что созданная ими модель лишь имитирует социальный интеллект, то есть не сама модель прогнозирует чувства, а, фактически, сторонние наблюдатели делают это за нее (поскольку модель основана именно на их суждениях).

Ученые «скормили» этим 3 модулям наборы данных из шоу Golden Balls. Затем выходные данные с суждениями модели сравнивались с мнением сторонних наблюдателей-людей. Модель показала заметный прогресс – правда, по сравнению с другими аналогичными моделями. Ее успех был обусловлен включением в нее тех факторов, которые человеческий мозг использует при предсказании реакции собеседника.

В будущей работе исследователи надеются адаптировать модель, чтобы она могла делать более генерализированные прогнозы, основанные на других сценариях. Кроме того, ведется работа над созданием моделей, способных предсказывать происходящее в игре исключительно по выражениям лиц участников после объявления результатов.

*Источник: techxplore.com, 05.06.2023 (англ. яз.)*

## Ученые ЛЭТИ предложили метод оптимизации радиосигналов с помощью нейросети

Одной из наиболее важных и стремительно развивающихся научно-технологических областей является сфера телекоммуникаций – систем, которые могут обеспечить бесперебойную и качественную связь между отдельными людьми и странами в любой точке планеты, под водой и в космосе. Кроме того, они открывают быстрый доступ к телефонии, интернету, телевидению, онлайн-банковским операциям и многим другим потребительским услугам.

При этом с каждым годом число пользователей систем связи увеличивается, и, соответственно, возрастает переданный ими объем данных. С одной стороны, этот процесс приводит к масштабированию

телекоммуникационной инфраструктуры. А с другой, возрастает количество сигналов, одновременно передающихся в уже действующих каналах передачи информации – это повышает вероятность искажения и ошибок в процессе обмена данными.

«Мы разработали нейросетевую модель, которая позволяет нам автоматически подобрать набор радиосигналов с наиболее эффективными параметрами передачи данных для конкретной телекоммуникационной системы, исходя из особенностей канала связи, который в ней применяется», – поясняет заместитель заведующего кафедрой теоретических основ радиотехники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по учебной работе Александр Сергиенко.

Созданная нейросеть представляет собой виртуальную систему связи, в которой моделируются процессы, происходящие с сигналами при передаче информации. Модель решает задачу оптимизации, то есть подбирает такой набор сигналов, которые после их искажения каналом связи можно надежнее всего отличить друг от друга.

В процессе оптимизации нейросеть учитывает целый ряд параметров для различных телекоммуникационных систем, наиболее важные из которых – скорость передачи данных (спектральная эффективность) и требуемый для работы с заданным качеством уровень сигнала (энергетическая эффективность). В системах связи эти параметры являются конфликтующими: повышение спектральной эффективности позволяет системе связи передавать больше данных, однако снижает вероятность того, что информация дойдет до пользователя без ошибок, и наоборот.

«Таким образом, с помощью нашей оптимизационной модели можно создавать наборы сигналов для действующих систем связи, повышая эффективность их работы по соотношению скорости и надежности передачи информации», – рассказывает Александр Сергиенко.

Исследования выполнялись в рамках работ СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по реализации программы «Приоритет-2030».

*Источник: scientificrussia.ru, 02.06.2023*

## «Сбер» внедрит биометрическую оплату в магазинах в 2023 году

«Сбер» начнет в массовом порядке внедрение биометрической оплаты в магазинах по всей стране в текущем году, сообщают «Известия».

Для этого планируется установить новые терминалы с камерами. Это позволит покупателю выбрать на кассе биометрию в качестве способа оплаты. После этого запустится процесс: вы улыбаетесь – оплата прошла.

Сеть банка насчитывает 2 млн терминалов. Устройства используют технологию 2D изображения. В настоящее время ведутся переговоры с торговыми сетями.

*Источник: nsn.fm, 02.06.2023*

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Разработана самовосстанавливающаяся кожа, имитирующая настоящую

Исследователями из Стэнфордского университета разработана многослойная синтетическая электронная кожа, способная к заживлению тканей. Материал обладает свойством имитировать естественные процессы послойной регенерации в кожных покровах.

Как сообщает издание Science, ученые использовали свойства настоящей кожи, у которой разные слои имеют свои уникальные свойства. Скажем, один из них ощущает изменения температуры, другой реагирует на давление извне, боль и др. Специалистами создан многослойный аналог человеческих покровов, обладающий схожими качествами.

Инженерами был использован материал на основе силикона и полипропиленгликоля. Созданный симбиоз способен растягиваться, подобно натуральному кожному покрытию, у него схожие магнитные свойства, позволяющие коже самовыравниваться после незначительной деформации.

Материал размягчается при нагревании, а затем возвращается в исходное состояние. При повреждении восстанавливает исходные характеристики за 24 часа, если нагреть его до 70 °C. При более низких температурах требуется чуть больше времени на восстановление.

Исследователи надеются, что разработка будет способствовать активному созданию человекоподобных роботов. Их проще воспринимать человеку, они безопаснее в эксплуатации и при этом обладают более высоким исследовательским потенциалом.

*Источник: planet-today.ru, 05.06.2023*

## Исследователи создали с помощью 3D-печати недорогой и прочный титановый сплав

Исследователи из Университета RMIT и Сиднейского университета напечатали на 3D-принтере прочный и пластичный титановый сплав, который содержит кислород и железо в качестве основного легирующего элемента.

Титановые сплавы состоят из смеси двух типов кристаллов титана, называемых альфа-титановой фазой и бета-титановой фазой, каждая из которых связана с определенным расположением атомов. Эти сплавы были получены путем добавления алюминия и ванадия к титану.

Исследовательская группа изучала использование кислорода и железа. Эти два наиболее мощных стабилизатора и усилителя альфа- и бета-титановых фаз широко распространены и недороги.

Исследователи обнаружили, что две проблемы препятствуют разработке прочных и пластичных сплавов альфа-бета титан-кислород-железо с помощью обычных производственных процессов, первая проблема заключается в том, что кислород описывается как «криптонит для титана» и может сделать титан хрупким. Во-вторых, добавление железа может вызвать серьезные дефекты в виде больших пятен бета-титана.

Сочетание концепций дизайна сплавов, разработанных командой, с процессом 3D-печати – это дизайн, который стал ключевым фактором для исследователей, которые определили ряд сплавов, которые являются прочными, пластичными и удобными для печати.

Исследователи использовали лазерное направленное осаждение энергии (L-DED), процесс 3D-печати, подходящий для изготовления больших и сложных деталей, для печати их сплавов из металлического порошка.

Привлекательные свойства этих новых сплавов, которые могут соперничать с коммерческими сплавами, объясняются их микроструктурой.

«Это исследование дает новую систему из титанового сплава, обладающую широким и настраиваемым диапазоном механических свойств, высокой технологичностью, огромным потенциалом для сокращения выбросов и пониманием дизайна материалов в родственных системах», – сказал профессор Саймон Рингер, один из ведущих исследователей.

*Источник: building-tech.org, 05.06.2023*

## Ученые создали материал для изготовления IR-линз ценой менее 1 цента

Исследователи из Университета Флиндерса разработали новый недорогой материал, из которого можно делать линзы для приборов ночного видения.

Обычно такие линзы изготавливаются из очень дорогих или токсичных материалов. Открытие может сделать доступнее технологии тепловидения, которые необходимы в обороне, безопасности и наблюдении, медицине, электротехнике, исследованиях космоса и автономных транспортных средствах.

Материалы для IR-линз дорогие и труднодоступные. Линзы, используемые для тепловидения, изготавливаются из германиевых или халькогенидных стекол. Германий – дефицитный элемент, который стоит очень дорого. Некоторые германиевые линзы достигают по стоимости тысячи долларов. Халькогенидные стекла часто состоят из токсичных элементов, таких как мышьяк или селен.

В поисках альтернативы междисциплинарная команда специалистов по химии и физике из Университета Флиндерса разработала новый полимерный материал, изготовленный из серы и циклопентадиена. Высокоэффективные полимеры обладают уникальной способностью пропускать инфракрасный свет.

Этот полимер будет куда доступнее по цене из-за дешевизны материалов. Миллионы тонн серы производится при переработке нефти, а миллиарды тонн находятся в геологических месторождениях. Циклопентадиен также получают из недорогих побочных продуктов нефтепереработки. Совместная реакция серы и циклопентадиена дает черный пластик с высокой прозрачностью для инфракрасного света.

Из полимера можно формовать различные линзы, например, для увеличения изображения в тепловизионной камере. Поскольку полимер черного цвета, его также можно использовать для маскировки и защиты тепловизионного оборудования. Инфракрасный свет проходит сквозь полимер, поэтому его можно увидеть с помощью инфракрасной камеры. Это свойство полезно для оборонных операций и наблюдения за дикой природой.

Новый материал обладает наибольшей известной пропускной способностью для длинноволнового инфракрасного света, чем у любого другого пластика. Производство полимера быстрее, чем производство линз, основанное на методах медленного фрезерования. Для линзы весом 1 г строительные блоки будут стоить менее 1 цента. Это позволит широко использовать IR-объективы для разных целей – от машинного зрения до камер наблюдения и смартфонов.

*Источник: hightech.plus, 07.06.2023*

## Ученые создали материалы с многоволновым излучением для светодиодов и лазеров

Наноструктуры перовскита – относительно новый класс материалов, которые широко применяются при создании светодиодов и лазеров. Ученые разработали подход по обработке их прекурсорами – источниками ионов иттербия и марганца, в результате чего были получены образцы, способные излучать свет в различных диапазонах спектра. Весь процесс происходил в растворе при комнатной температуре, а для точной настройки длины волны излучаемого света необходимо было лишь менять соотношение добавляемых прекурсоров. Разработанная технология существенно упростит использование перовскитов в различных областях оптоэлектроники (рис. 14). Результаты исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в Journal of Materials Chemistry, а также особо отмечены редакционной коллегией и размещены в разделе Hot papers.

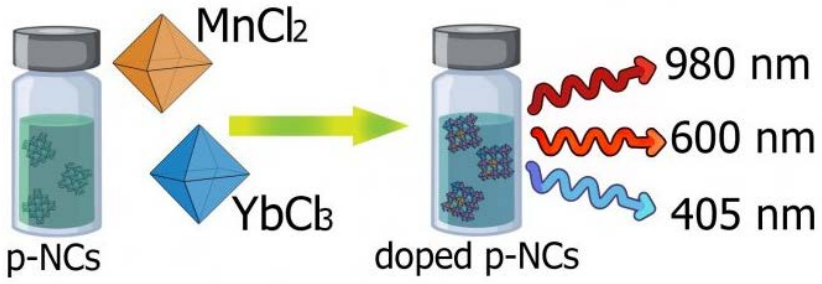


*Рис. 14. Общая схема процесса анионно-катионного легирования ионами иттербия (Yb3+) и марганца (Mn2+) в неполярном растворителе при комнатной температуре для создания многополосных излучающих наноструктур перовскита из галогенида свинца*

Нанокристаллы перовскита, состоящие из ионов цезия, свинца и галогенов, таких как хлор, бром и йод, находят широкое применение при разработке и производстве светодиодов и лазеров. Они поглощают ультрафиолетовое излучение и затем переизлучают его в виде света с определенной длиной волны. При этом цвет и интенсивность свечения перовскитов можно контролировать. Так, добавление лантаноидов, таких как иттербий, позволяет получить интенсивное излучение в инфракрасном спектральном диапазоне, что значительно расширяет область возможных применений данного класса материалов. Однако синтез легированных (с добавлением ионов) наноструктур перовскитов проводится при высоких температурах, что может приводить к нарушению кристаллической структуры образцов, особенно если речь идет про наноструктуры с толщиной в несколько нанометров – нанопластины. Это негативно влияет на оптические свойства образцов, зачастую снижает их качество и препятствует их практическому использованию.

Ученые из Университета ИТМО (Санкт-Петербург), Городского университета Гонконга (КНР) и Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург) получили образцы, легированные ионами иттербия при комнатной температуре. Для этого они синтезировали наноструктуры перовскита, а уже затем добавляли к ним раствор, содержащий ионы иттербия. Они встраивались в структуру перовскитов, что приводило к появлению инфракрасного излучения. Изменение количества добавляемых прекурсоров позволило точно настраивать оптические свойства создаваемых образцов. Так, чем больше ученые добавляли раствора иттербия, тем интенсивнее становилось свечение.

Для понимания процесса легирования авторы детально исследовали оптические свойства образцов. Они предположили, что свойства легированных наноструктур перовскитов зависят от расположения ионов в кристаллической структуре. Так, ионы иттербия сначала занимали вакансии на поверхности нанокристаллов, а затем постепенно диффундировали внутрь. В результате увеличение степени легирования приводило к повышению интенсивности люминесценции в ближнем инфракрасном диапазоне спектра. Примечательно, что нанокристаллы сохраняли свою форму и кристаллическую структуру после обработки – авторы доказали это с помощью методов электронной микроскопии и рентгеновского анализа.

Далее исследователи расширили свой подход для его использования с другими ионами. Для этого они обрабатывали нанопластины перовскитов прекурсорами, содержащими ионы марганца, в результате чего были получены образцы с полосой люминесценции в красной области спектра, что интересно для создания различных типов светодиодов.

В заключительном эксперименте авторы использовали два прекурсора – растворы, содержащие ионы иттербия и марганца. Такой подход совместного легирования позволил получить образцы с излучением в трех различных диапазонах спектра. При этом регулирование соотношения добавляемых прекурсоров дало возможность контролировать степень обработки нанокристаллов, тем самым настраивая их оптические свойства.

«Мы планируем продолжать заниматься изучением наноструктур перовскита, легированных различными ионами, для использования их в фотонике и оптоэлектронике. В целом создание прототипов устройств с использованием полученных нами материалов будет логичным развитием данного направления исследований», – рассказывает Данила Татаринов, сотрудник лаборатории «Оптика квантовых наноструктур» Университета ИТМО.

*Источник: scientificrussia.ru, 07.06.2023*

# ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

## Apple представила шлем смешанной реальности Vision Pro

Apple Inc. в ходе ежегодной конференции для разработчиков представила шлем смешанной реальности Vision Pro, позволяющий пользователю работать с виртуальными объектами, наложенными на предметы реального мира, пишет MarketWatch.

Шлем, который по виду скорее напоминает горнолыжную маску, поступит в продажу в начале 2024 года и будет стоить 3499 долл. (рис. 15).

*Рис. 15. Шлем смешанной реальности Vision Pro*

Аналитики отмечают, что Apple анонсировала продукт в новой категории товаров впервые за восемь лет, и надеются на повторение успеха прошлых новинок американской компании, совершивших революцию в сегментах смартфонов и планшетов.

Пользователи смогут контролировать Vision Pro с помощью глаз и жестов, а также голосовым управлением. Шлем имеет несколько настроек в зависимости от глубины погружения в виртуальную реальность и может работать автономно до двух часов. С его помощью можно просматривать изображения и видео, участвовать в видеоконференциях, пользоваться различными приложениями.

Аналитик Morgan Stanley Эрик Вудринг полагает, что продажи Vision Pro будут расти постепенно и составят 850 тыс. единиц в 2024 финансовом году и 3,4 млн в 2026 фин. году. Аналитик оценивает объем совокупного глобального рынка шлемов виртуальной/дополненной реальности в 100 млрд долл. к 2030 году и более 500 млрд долл. к 2037 году.

Тем временем в последние годы популярность таких устройств снижается. В 2022 году в мире было продано 9 млн шлемов на сумму около 4 млрд долл., на 20% меньше, чем годом ранее.

Акции Apple на дополнительных торгах в понедельник подешевели на 0,3%. С начала года капитализация компании подскочила на 38,2%, до 2,85 трлн. долл.

*Источник: interfax.ru, 06.06.2023*

## Учёные разработали систему активного шумоподавления, состоящую из воздуха

Системы активного шумоподавления, которые создают звуковые волны в противофазе для погашения шума, уже давно применяются в наушниках и других устройствах. Однако, вопрос о том, как погасить шумы в пространстве, остается открытым. Исследователи из Швейцарии представили новую систему активного шумоподавления, которая не использует динамики. Они продемонстрировали, что тонкий слой плазмы, создаваемый ионизацией воздуха, может эффективно поглощать звук. В эксперименте слой воздуха толщиной 17 мм полностью подавил входящий звук на частоте 20 Гц, в то время как для его полной остановки понадобилась бы стена толщиной 4 метра (рис. 16).

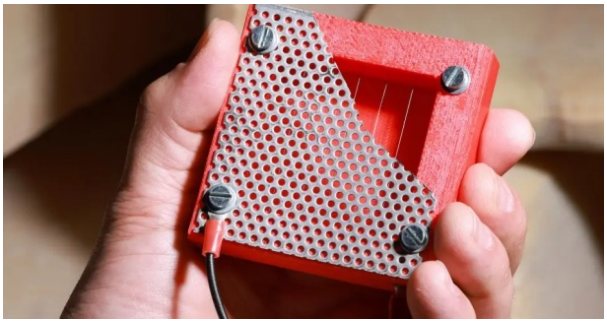

*Рис. 16. Система активного шумоподавления, состоящую из воздуха*

Хотя концепция плазменного громкоговорителя не нова, ученые пошли дальше и построили демонстрацию плазменного преобразователя, чтобы изучить шумоподавление. Они придумали новую концепцию, которую назвали активным «плазмоакустическим метаслоем». Этим слоем из ионизированного воздуха можно управлять для подавления шума.

Ученых заинтриговала идея использования плазмы для снижения шума, поскольку она избавляет от одного из наиболее важных аспектов обычных громкоговорителей: мембраны. Громкоговорители, оснащенные мембранами, – одно из наиболее изученных решений для активного шумоподавления. Мембраной можно управлять, чтобы гасить звуки, в отличие от стены, которая выполняет эту работу пассивно. Проблема с использованием обычного

громкоговорителя в качестве звукопоглотителя заключается в том, что его мембрана ограничивает рабочий частотный диапазон. Для звукопоглощения мембрана механически вибрирует, чтобы гасить звуковые волны.

«Мы хотели максимально уменьшить влияние мембраны, так как она тяжелая. Но что может быть легким, как воздух? Сам воздух, – объясняет Станислав Сергеев, постдоктор Акустической группы EPFL и первый автор. – Сначала мы ионизируем тонкий слой воздуха между электродами, который мы называем «плазмоакустическим метаслоем». Те же самые частицы воздуха, теперь электрически заряженные, могут мгновенно реагировать на команды внешнего электрического поля и эффективно взаимодействовать со звуковыми колебаниями в воздухе вокруг устройства, чтобы нейтрализовать их».

Микрофон «воздушного» шумоподавителя улавливает звук, после чего в системе параллельных проводников – в метаслое – создаётся электромагнитное поле такой силы и направления, что оно разгоняет ионы в сторону источника звука. В свою очередь, ионизированные атомы воздушной среды толкают атомы обычного воздуха в направлении своего движения и, тем самым, генерируют звуковые волны в противофазе шуму. Связь между электрической системой управления плазмой и акустической средой происходит намного быстрее, чем с мембраной. Динамикой тонких слоев воздушной плазмы можно управлять, чтобы взаимодействовать со звуком на субволновых расстояниях, активно реагировать на шум и подавлять его в широкой полосе пропускания.

Поглотитель плазмы также компактнее, чем большинство обычных решений. Для гашения шума воздухом не нужны «диффузоры» и конструкции, сравнимые с шумом длины волны. Для этого достаточно воздушного (гасящего) слоя толщиной до тысячных долей от длины волны. Например, для гашения звука частотой 20 Гц с длиной звуковой волны 17 м достаточно ионизированного слоя воздуха толщиной всего 17 мм, тогда как в случае поглощающей стены потребовалось бы сооружение толщиной более 4 метров. Ученые экспериментально продемонстрировали идеальное звукопоглощение 100% интенсивности входящего звука.

Разработчики системы уже заключили партнерское соглашение с Sonexos SA – швейцарской компанией, занимающейся аудиотехнологиями, для разработки передовых активных звукопоглотителей, в которых используется концепция плазмоакустического метаслоя. Вместе они предоставят новые и эффективные решения для снижения шума в широком спектре приложений, включая автомобильную, потребительскую, коммерческую и промышленную отрасли.

*Источник: hightech.plus, 04.06.2023*

## Российские ученым создали технологию для использования AR-устройств в промышленности и транспорте

Ученые ИТМО создали оптический модуль для устройств дополненной реальности, который выдерживает экстремальные температуры и устойчив к механическим и химическим воздействиям. В пресс-службе института рассказали, что с его помощью можно создать новое поколение AR-очков для безопасного использования в промышленности, строительстве и энергетике. Кроме того, технология позволит создать панели индикации на лобовом стекле в автомобилях или самолетах.

Большинство устройств дополненной реальности работают на основе оптического модуля-комбинера. Это устройство объединяет для пользователя реальное окружение с виртуальным изображением. Для цветной «картинки» оптические комбинеры обычно разрабатывают на основе нескольких волновых пластин и нанесенных на них дифракционных решеток.

«В следующем году мы планируем добиться полноцветного изображения, увеличив количество голограмм, а также расширить поле зрения волновода. Благодаря этому устройство сможет передавать изображение большего размера. Мы предполагаем, что в будущем система может стать не просто ассистентом и указателем, но и, например, полноценной AR-средой проектирования для 3D-объектов. Совместно со схемотехниками и программистами мы планируем сделать дисплей, «железо» и другие компоненты для оптического модуля», – рассказал ведущий исполнитель проекта, инженер научно-исследовательского центра световодной фотоники ИТМО Сергей Иванов.

Проект реализован в научно-исследовательском центре оптического материаловедения ИТМО под руководством профессора, директора научно-исследовательского центра оптического материаловедения Николая Никонорова. Работа поддержана программой «Приоритет-2030».

*Источник: rspectr.com, 05.06.2023*

# ЭНЕРГЕТИКА

## Созданы долговечные солнечные батареи для космоса на базе двумерного материала

Они способны работать в открытом космосе на протяжении длительного времени.

Американские физики использовали селенид молибдена, перспективный двумерный материал, для создания долговечных, легковесных и высокоэффективных солнечных батарей, способных работать в открытом космосе на протяжении длительного времени. Результаты первых опытов с этими источниками питания были раскрыты в статье в научном журнале Device.

«Постепенно к нам приходит осознание того, что двумерные материалы на базе соединений галогенов являются очень перспективными для разработки фотоэлектронных устройств, максимально приспособленных для работы в космосе. В частности, созданные нами солнечные батареи примерно в сто раз легче, чем их аналоги на базе кремния или арсенида галлия», – заявил доцент университета Пенсильвании в Филадельфии Дип Джаривала, чьи слова приводит пресс-служба журнала.

За последние годы ученые создали большое число новых типов солнечных батарей на базе различных органических соединений и наноструктур, которые значительно превосходят их кремниевые и галлий-арсенидные аналоги по эффективности работы. Эти источники питания нашли широкое применение на Земле, однако в космосе большинство из них невозможно применять из-за того, что они быстро выходят из строя.

Ученые выяснили, что этого недостатка лишены фотоэлементы, созданные на базе еще одного нового материала, двухмерной формы селенида молибдена. В прошлом ученые уже пытались использовать его для создания солнечных батарей, однако КПД таких источников питания во всех случаях оказывался очень низким, около 2-6%, что мешало их применению на практике.

*Долговечные и сверхлегкие солнечные батареи*

Американским физикам удалось нарастить этот показатель до 12% благодаря тому, что им удалось максимально точно просчитать поведение квазичастиц экситонов, возникающих внутри двумерного материала при его облучении светом. Экситонами ученые называют комбинацию из электрона и «дырки», области с положительным зарядом, которая возникает внутри материала после того, как занимающий ее электрон выбивается частицей света.

Джаривала и его коллеги просчитали то, как быстро электроны и «дырки» соединяются друг с другом, что обычно приводит к образованию вспышки света и к потере энергии солнечной батареей. Результаты этих расчетов позволили ученым подобрать такую архитектуру фотоэлемента, при которой «дырки» и электроны максимально эффективно разделялись, в результате чего КПД солнечной батареи на базе селенида молибдена в несколько раз вырос.

Благодаря этому созданные учеными прототипы солнечных батарей на базе этого двумерного материала достигли рекордно удельной отдачи энергии, превышающей 100 Вт на грамм материи фотоэлемента. Это выгодно отличает

эти источники питания от уже применяющихся в космосе полупроводниковых солнечных батарей, которым для получения схожих количеств энергии требуется в десятки и сотни раз больше массы.

Как отмечают исследователи, сейчас они работают над созданием технологий, которые позволяли бы собирать такие источники питания не вручную, как это делают Джаривала и его коллеги, а печатать крупные трехмерные конструкции из множества слоев двумерных материалов и электродов. Решение этой задачи позволит массово производить и использовать легкие и эффективные космические солнечные батареи на базе соединений галогенов, подытожили физики.

*Источник: nauka.tass.ru, 06.06.2023*

## Новые серийные солнечные панели Maxeon уверенно показывают эффективность 24,7%

Сингапурская компания Maxeon (рис. 17) объявила, что эффективность преобразования солнечной энергии в электрическую достигла у панели Maxeon 7 отметки в 24,7%. Для промышленных солнечных батарей это превосходный показатель. Результаты подтвердила Национальная лаборатория возобновляемой энергии Минэнерго США.

*Рис. 17. Солнечные панели Maxeon*

Технология солнечных панелей Maxeon 7 основана на технологии гребенчатого тылового контакта (IBC). Компания-производитель построила сборочную линию на Филиппинах и недавно объявила о расширении объемов выработки «рекордного» модуля до 500 МВт. Кроме того, Maxeon повысила производительность других моделей солнечных панелей своей линейки, третьей и шестой серии, до 24% и 23%, соответственно.

По словам Билла Маллигана, гендиректора Maxeon, эти показатели – не разовый рекорд, полученный в лаборатории, а результат внедрения новой технологии в производственный процесс, передает PV-Magazine.

Компания приобрела известность за пределами Сингапура в 2021 году, когда выпустила бескаркасные солнечные панели марки Maxeon Air. За счет клеевой основы их проще монтировать, а благодаря гибкости их можно крепить на неровных поверхностях крыш. Кроме того, они способны вырабатывать электричество в тени.

Недавно компания приобрела 157,4 млн долл. в ходе первичного размещении акций. Привлеченные средства Maxeon собирается направить, в частности, на производство модулей седьмой серии.

Считается, что из кремния нельзя сделать гибкие солнечные батареи, но китайские ученые доказали обратное. Новые ячейки сохраняют 100 % эффективность преобразования энергии даже после 1000 циклов поперечного изгиба. Новые ячейки сохраняют 100 %эффективность преобразования энергии даже после 1000 циклов поперечного изгиба.

*Источник: hightech.plus, 06.05.2023*

## Ученым впервые удалось передать беспроводную энергии из космоса на Землю

Команде Калифорнийского технологического института впервые удалось передать беспроводную энергии из космоса на Землю. Проект космической солнечной энергии (SSPP) направлен на раскрытие огромных орбитальных ресурсов чистой энергии.

Орбитальная солнечная установка может собирать солнечный свет 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, и при этом не зависеть от атмосферы или погодных условий. Теоретически солнечный потенциал в космосе в восемь раз выше на квадратный метр, чем солнечная панель на Земле.

50-килограммовый космический демонстратор солнечной энергии (SSPD-1) был загружен в космический корабль Momentus Vigoride и отправлен на низкую орбиту ракетой SpaceX. Он был разработан для тестирования трех систем: модуль DOLCE был разработан для тестирования механизмов проектирования и развертывания легких складных конструкций, которые команда SSPP надеется использовать в более крупном массиве. Модуль ALBA должен был протестировать ряд различных конструкций солнечных элементов, чтобы определить, какие из них будут наиболее эффективными в космосе.

А модуль MAPLE (Микроволновая решетка для низкоорбитального эксперимента по передаче энергии) был разработан исключительно для ранней проверки технологии беспроводной передачи энергии, которая будет

принимать солнечную энергию и отправлять ее обратно на Землю, нацеленную именно на приемные станции на поверхности.

Часть этой тестовой последовательности MAPLE включала демонстрацию луча мощности ближнего действия, в которой массив передатчиков посылал мощность на два разных массива приемников, находящихся всего в 30 см от передатчиков. Это был шанс проверить технологию управления лучом, разработанную командой, которая не использует ничего, кроме фазовой манипуляции и конструктивной/деструктивной интерференции между волнами для точного направления лучей, в суровых температурных и радиационных условиях космоса.

«Насколько нам известно, никто никогда не демонстрировал беспроводную передачу энергии в космосе даже с помощью дорогих жестких конструкций», – сказал Али Хаджимири, профессор электротехники и соруководитель группы SSPP. «Мы делаем это с помощью гибких легких конструкций и наших собственных интегральных схем. Это впервые».

Блок MAPLE также имеет небольшое окно, через которое массив передатчиков может направлять энергию прямо на Землю, направленную на блок приемника на крыше инженерной лаборатории Калифорнийского технологического института в Пасадене. Этот эксперимент удался; луч мощности был обнаружен на наземной станции в ожидаемое время и на частоте, а также с правильным сдвигом частоты, предсказанным на основе пройденного расстояния.

Это подтверждает способность команды точно нацеливать энергетический луч на большие расстояния и подтверждает, что задействованное оборудование может выдержать полет на орбиту.

«Гибкие массивы передачи энергии имеют важное значение для текущей концепции Калифорнийского технологического института в отношении созвездия парусоподобных солнечных панелей, которые разворачиваются, как только достигают орбиты», – сказал Серджио Пеллегрино, профессор аэрокосмической и гражданской инженерии.

*Источник: building-tech.org, 05.06.2023*

## Китайская Gotion High-Tech готовит к выпуску аккумуляторы с марганцем – электрокару их хватит на 1000 км

До сих пор было принято считать, что так называемые LFP-батареи обеспечивают более высокий эксплуатационный ресурс и низкую стоимость, но

более дорогие тяговые аккумуляторы на основе никеля и кобальта при этом лидируют по плотности хранения заряда, а потому обеспечивают более высокий запас хода. В Китае создан новый тип аккумуляторов, который сочетает относительную дешевизну с возможностью обеспечить запас хода без подзарядки до 1000 км.

Именно специализация на литиевых аккумуляторах с фосфатом железа (LFP) позволяет китайским производителям занимать лидирующие места на рынке, а заодно и способствовать бурному развитию отечественного рынка электромобилей. Нет ничего удивительного, что совершенствовать тяговые батареи компания Gotion High-Tech решила именно на базе LFP-состава, добавив в него марганец. Исполнительный президент компании Чэн Цянь (Cheng Qian) в телефонном интервью Bloomberg назвал анонс таких батарей «скачком по плотности хранения энергии».

По словам представителей компании, LFP-батареи в своём классическом исполнении предлагают плотность хранения электроэнергии не более 190 Вт·ч/кг, но Gotion High-Tech за счёт добавления в их состав марганца удалось поднять этот потолок до 240 Вт·ч/кг. Это позволяет как создавать более лёгкие тяговые батареи при сохранении запаса хода, так и увеличивать последний из параметров при сохранении прежних габаритных размеров и массы.

Gotion High-Tech входит в десятку ведущих поставщиков тяговых аккумуляторов в мире, занимая восьмое место по версии SNE Research. По данным производителя, LMFP-аккумуляторы оказываются на 5 % дешевле LFP-батареи сопоставимой ёмкости. При сравнении с никель-кобальтовыми аккумуляторами выгода достигает 20 или 25 %. Кроме того, LMFP-аккумуляторы безопаснее своих более дорогих NMC-сородичей с точки зрения угрозы воспламенения. По оценкам аналитиков Rho Motion, аккумуляторы типа LMFP могут к 2040 году занять до 6 % рынка, обойдя прочие зарождающиеся альтернативы типа натрий-ионных батарей.

Gotion High-Tech приступит к производству LMFP-батарей семейства Astronino во втором квартале следующего года на двух предприятиях в Китае. К другим преимуществам LMFP-батарей этой марки можно будет отнести способность быстро восполнять заряд. На станции экспресс-зарядки со ступенчатым управлением мощностью восстановить заряд тяговой батареи с 10 до 80 % можно будет примерно за 18 минут. Батареям семейства Astronino уже удалось успешно пройти испытания на безопасность.

*Источник: comnews24.ru, 05.06.2023*

## Томские физики предложили «вечное» ядерное топливо

Предложенные тепловыделяющие элементы для атомных реакторов позволяют им работать без перегрузки топлива много лет подряд. Это крайне актуально для АЭС малой мощности, на Крайнем Севере или в любых других зонах, удаленных от единых энергосистем, включая тропические острова.

Множество изолированных энергосистем на Земле вынуждены использовать как основной источник электроэнергии дизель-генераторы. Стоимость электричества от них измеряется десятками рублей за киловатт-час даже в тропиках. На российском Крайнем Севере, где завоз солярки возможен лишь часть года, ситуация еще сложнее. В силу изолированности малых энергосистем ВЭС и СЭС никак не могут закрыть их потребности: в безветренную ночь (в том числе долгую, полярную) все равно приходится опираться на дорогие и выбрасывающие много опасных микрочастиц дизель-генераторы.

Чтобы решить вопрос, «Росатом» достаточно давно разрабатывает реакторы на основе ледокольных – малой мощности, но при этом компактных, то есть подходящих для небольших энергосистем, где некуда девать лишнюю генерацию. Они используют топливо, обогащенное по урану-235 в несколько раз выше (до 18,6%), чем в обычных АЭС (менее 5%),

Однако и у таких систем есть ограничения. Например, на плавучей атомной электростанции «Академик Ломоносов» с реактором КЛТ-40С надо перегружать топливо каждые 3-4 года. Отработавшее в реакторе топливо для своей замены требует непростой и громоздкой установки, да еще площадки для «мокрого хранения» вынутых стержней с топливом. Для малых реакторов это не так-то дешево. На время перегрузок еще и возникает нужда в дублирующей ТЭЦ подменяющей простаивающую АЭС.

Проблему можно было бы решить, заменив его «резервной» плавучей станцией, но тогда хорошо бы увеличить срок работы малой АЭС до перегрузки. Это позволит иметь меньше «подменных» плавучих станций, что снизило бы расходы. К сожалению, сделать это в случае реактора на медленных нейтронах достаточно сложно: параметры традиционного топлива на основе оксида урана просто не позволяют эксплуатировать стержни с таким топливом много лет подряд.

Физики из Томского политеха предложили достаточно необычное решение проблемы. Они попробовали рассчитать, насколько реально заменить обычное ядерное топливо – смесь из оксида урана-238 и оксида урана-235 – на смесь оксида тория-232 и урана-233. Соответствующую статью опубликовали в Annals of Nuclear Energy.

Тория на нашей планете в несколько раз больше, чем урана, но специфика его в том, что сам по себе, как и уран-238, он не делится (как и все четные изотопы). Чтобы использовать его в АЭС, нужно сначала облучить нейтронами торий-232. Часть его атомов тогда захватит по нейтрону и станет ураном-233, который уже энергично делится. Однако ториевый цикл существенно меняет теплофизические свойства реактора. А полное перепроектирование малых реакторов – достаточно затратный проект.

Томские исследователи попытались рассчитать, что и насколько надо поменять в реакторе КЛТ-40С для плавучей АЭС, чтобы адаптировать его под ториевый цикл. Получилось, что для этого надо несколько увеличить диаметры ТЭВЛ – тепловыделяющих элементов реактора. За счет такого увеличения тепловая напряженность на поверхности ТЭВЛ не вырастет. А это позволит без снижения безопасности реактора и с использованием тех же материалов ТВЭЛ и реактора перевести его на новые виды топлива. Причем время между его перегрузками вырастет на 75%.

Один из авторов работы Владимир Нестеров рассказал о ее сути: «Мы выяснили, что рост диаметра ТВЭЛ приводит к удовлетворительным значениям теплофизических параметров из-за снижения плотности теплового потока с поверхности тепловыделяющего элемента».

Хотя работа действительно показывает возможность создания малых водо-водяных реакторов для Крайнего Севера, способных работать там много дольше обычного, достаточно неочевидно, что подход авторов будет реализован именно в таком виде. Ключевая причина: он потребует перехода на ториевый цикл. На сегодня реакторов на таком цикле в России нет, да и в мировой ядерной энергетике – тоже.

Нужно ли на них переходить – не совсем ясно. Да, тория в четыре раза больше, чем урана, но, как отмечал Naked Science, при использовании реакторов на быстрых нейтронах ни о каком дефиците урана тоже говорить не приходится.

Наконец, малые реакторы для Крайнего Севера сейчас активно переводят с плавучей платформы на сухопутную: например, в Якутии строят сугубо сухопутный РИТМ – это «потомок» КЛТ-40С. Сухопутный реактор на завод никто не отбуксирует, поэтому там все равно будут создавать систему для перегрузки отработавшего топлива и его хранения в бассейне.

В теории можно было избежать подобных проблем, используя проекты типа БН-ГТ-50, то есть реакторы на 50 мегаватт электрической мощности, вообще не требующие перегрузки за все 40 лет службы. Это достигается за счет того, что такой реактор работает на быстрых нейтронах и нарабатывает энергетический плутоний из урана-238, позволяя не добавлять в него новое топливо очень долго.

Однако руководство «Росатома» нацелено на наиболее консервативные – по возможности – решения, и такой непохожий на современные реакторы проект, как БН-ГТ, вряд ли может найти понимание. К тому же у госкорпорации нет достаточно весомых внутриотраслевых лоббистов, что снижает шансы на реализацию этого проекта примерно до нуля, несмотря на весьма серьезные технико-экономические преимущества.

*Источник: naked-science.ru, 05.06.2023*

## В Сибири создают технологию управления системами гибридной генерации электроэнергии

Команда заведующего научно-исследовательской лабораторией интеллектуальных электроэнергетических систем Новосибирского государственного технического университета НЭТИ кандидата технических наук Андрея Марченко запустила проект по исследованию и разработке технических решений и устройств управления для обеспечения экономически выгодного, безопасного и надежного энергоснабжения потребителей в энергетических системах, использующих источники гибридной генерации. К гибридной генерации относятся электростанции, сочетающие энергоустановки синхронной топливной генерации с электронной на базе возобновляемых источников и накопителей энергии.

«При переходе к новому технологическому укладу в развитии электроэнергетики реализуются тренды концепции 3Д (децентрализации, диджитализации и декарбонизации). Опережающим образом развивается распределенная малая генерация, к которой относят электростанции мощностью до 25 МВт, растет доля использования возобновляемых источников и накопителей энергии. Последнее приводит к неизбежному массовому применению преобразователей рода тока в электрических сетях. Положительный экологический эффект от использования ВИЭ сопровождается множеством негативных технических последствий для надежности и экономичности энергоснабжения потребителей, обусловленных массовым применением силовых преобразовательных устройств в системах электроснабжения. Негативные последствия масштабного применения источников на базе ВИЭ могут быть снижены, а возможно, и полностью исключены при использовании гибридных электростанций с интеллектуальным управлением режимами. Для этого необходимо проведение комплексного исследования режимов энергосистем с гибридной генерацией с одновременной разработкой соответствующих систем режимного и противоаварийного

управлений, особенно в энергосистемах малой мощности MicroGrid», – рассказал Андрей Марченко.

По его словам, аналогов по содержанию планируемого исследования не существует, а конкурентов по теме исследований незначительное количество. Это связано с тем, что проект ориентирован на национальное инновационное развитие технологий в сфере электроэнергетики, отличающейся от мировых в части идеологии построения и управления электроэнергетическими системами.

«Разработка открывает путь для масштабного применения малой гибридной генерации как современного дополнения в существующие системы как автономного, так и централизованного энергоснабжения. Проект будет интересен для инвесторов в силу локальности, независимости и эффективности. Техническая реализация интеллектуального управления локальными системами электроснабжения с гибридной генерацией откроет возможности для их безопасной работы и интеграции в существующие электрические сети. Развитие распределенной малой генерации с ее интеграцией в существующие электрические сети энергосистем централизованного электроснабжения способно модернизировать общую концепцию энергоснабжения обширных территорий. Данное направление является стратегическим в отечественной электроэнергетике, способным решить накопившиеся проблемы, а именно: устранить локальные дефициты мощности, снизить потери электроэнергии, связанные с ее передачей на большие расстояния, обеспечить высокую надежность энергоснабжения», – дополнил Андрей Марченко.

В настоящее время под руководством профессора кафедры АЭЭС НГТУ НЭТИ доктора технических наук Александра Фишова разработаны технология и способы управления режимами энергосистем, позволяющие обеспечить возможность свободного подключения локальных систем энергоснабжения на базе малой генерации к существующим внешним энергосистемам и осуществлять обмен мощностью между ними в целях экономичности и надежности. Результаты НИОКР обеспечили снятие технологических барьеров прямого включения малой генерацией в существующие электрические сети на параллельную работу посредством синхронных связей и ее взаимную экономическую полезность. Проект команды А. Марченко представляет собой шаг в развитии этой технологии за счет вовлечения возобновляемых источников энергии в решение задач надежности, экономичности и экологичности энергоснабжения.

*Источник: poisknews.ru, 05.06.2023*