МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

№18/МАЙ 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ 4
Испытательный пробег грузового поезда из вагонов с автосцепкой DAC завершен успешно 4
На борту поездов пассажирского оператора Brightline будет установлен доступ в интернет Starlink компании SpaceX (США) 5
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ 6
Первый дрон с изменяемым крылом использует ветер для экономии энергии 6
Будущее воздушного транспорта: Pterodynamics показал невероятный конвертоплан 7
JetZero введет в эксплуатацию сверхэффективный реактивный самолет к 2030 году 8
В России создали уникальный беспилотник: «Бегалет-Мираж» может 12 часов летать на высоте до 8000 метров 10
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ 11
Российские учёные создали радары для управления беспилотными грузовиками 11
ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ 12
Jiangnan Shipbuilding построит крупнейшее в мире судно для транспортировки аммиака 12
ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ 13
Решит ли новый спутниковый эксперимент проблему PNT для США? 13
Во время проведения миссии Artemis 2 будет использоваться лазерная передача данных 16
Сочетание позиционирования с восприятием для обеспечения автономии 17
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 18
Logitech разработала кабинку Rally Plus для деловых видеоконференций 18
Сочетание марганца и палладия позволит создать быструю, эффективную и энергонезависимую оперативную память 19
Создан капризный ИИ, поддерживающий эмоциональную связь с людьми. Он обижается, когда его называют чат-ботом 21
Открыт метод обнаружения и классификации объектов без получения их изображений 22
Ученые ЛЭТИ разработали ячейку оперативной памяти для оптических компьютеров будущего 23
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ 25
В Германии возводится самое большое в Европе здание, строящееся методом 3d-печати 25
Одежда будущего может стать живой и способной к самовосстановлению 25
Прорывной нановентиль контролирует движение отдельных молекул 26
Ученые получили уникальный материал для преобразования энергии 27
В российском Заполярье впервые с помощью 3D-печати построили здание 28
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ 29

Ученые смогли управлять роботом силой мысли с помощью «сухих» электродов 29
Автономные роботы Autev заряжают электромобили на обычных парковках 31
Ультразвуковой пластырь обеспечивает мониторинг глубоких тканей..... 32
Коммуникатор Node организует подключение к Интернету в любой точке планеты 33
Уникальные роботизированные комплексы были поставлены на судостроительный завод «Лотос» 34
ЭНЕРГЕТИКА 34
Стартап представил проект гигантских станций по выкачиванию CO2 из океана 34
Ученые хотят изучить фотосинтез более подробно, чтобы сымитировать этот процесс для получения дешевой и экологичной энергии (США) 36
Атомная электростанция Westinghouse AP300 настолько мала, что поместится на футбольном поле 38
Разработка исследователей России и Китая поможет увеличить энергию лазерных установок: от ПГУ над проектом работают семь ученых 39
Светодиодные или флуоресцентные: новый солнечный элемент зарядит электронику от любой лампы..... 41
В России нашли новый способ совместить газовую и солнечную энергию 42

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

Испытательный пробег грузового поезда из вагонов с автосцепкой DAC завершен успешно

Железные дороги Германии (DB) объявили об успешном завершении испытаний грузового поезда из вагонов, оборудованных цифровой автосцепкой DAC. Испытания проходили на нескольких европейских железных дорогах в рамках исследовательского проекта, финансируемого Федеральным министерством транспорта Германии (BMVI). Проект выполняет консорциум DAC4EU, в который входят DB, грузовые операторы DB Cargo (дочерняя компания DB), SBB Cargo (Швейцария) и Rail Cargo Austria (Австрия), а также лизинговые компании Ermewa, GATX Rail Europe и VTG (рис. 1).

Рис. 1. Цифровая автосцепка DAC

Цель испытаний состояла в проверке функциональных возможностей DAC в разных условиях для идентификации возможных конструктивных недоработок. Результаты испытаний признаны успешными.

Опытный поезд прошел 10 тыс. км по железнодорожным сетям семи европейских стран. Работа автосцепок проверялась на 25 сортировочных станциях, на равнинных и горных альпийских участках при разных погодных условиях, в том числе при температуре окружающей среды от –25 до +40 °С.

Теперь предстоит провести новый этап испытаний, средства на которые в размере 7 млн евро уже выделены BMVI. Поезд из 18 вагонов с использованием 40 прототипов автосцепки проследует по железным дорогам стран, которые не участвовали в испытаниях предыдущего этапа. Это позволит закончить подготовку европейского стандарта, а компании-изготовители смогут завершить разработку автосцепок DAC и представить образцы, готовые к серийному производству.

Автосцепка DAC в наиболее развитом варианте допускает автоматическую сцепку (включая автосоединение тормозной магистрали и шин электропитания и передачи данных) и дистанционно управляемую расцепку вагонов. Ее внедрение позволит повысить уровень автоматизации и

цифровизации грузовых железнодорожных перевозок, тем самым обеспечив их конкурентоспособность по сравнению с другими видами транспорта.

Источник: zdmira.com, 05.05.2023

На борту поездов пассажирского оператора Brightline будет установлен доступ в интернет Starlink компании SpaceX (США)

Оператор междугородних пассажирских перевозок Brightline станет первым в мире, кто предложит своим пассажирам высокоскоростную широкополосную связь Starlink с низкой задержкой. Внедрение Starlink на борту своих поездов является частью цифровой трансформации Brightline. В качестве партнера была выбрана компания Starlink, которая спроектирована и эксплуатируется компанией SpaceX Илона Маска.

Подключение к Интернету Starlink доступно на поездах Brightline, обслуживающих Южную Флориду между Майами и Уэст-Палм-Бич. Сервис будет включать в себя новый парк из 5 поездов, который будет обслуживать Орландо этим летом – в общей сложности 10 поездов между Южной и Центральной Флоридой. Доступ в Интернет Starlink будет бесплатным всем пассажирам Brightline.

По словам директора по технологиям и цифровым инновациям Brightline Кевина Т. Маколиффа, Brightline станет первым оператором, использующим систему Starlink.

Starlink обеспечивает высокоскоростной доступ в Интернет с низкой задержкой для пользователей по всему миру, что стало возможным благодаря крупнейшей в мире группировке высокотехнологичных спутников, работающих на низкой орбите вокруг Земли. Его созвездие спутников вращается вокруг планеты на расстоянии около 550 км и покрывает весь земной шар со значительно меньшей задержкой – около 25 мс против 600+ мс. Традиционные спутниковые интернет-сервисы предоставляются с одиночных геостационарных спутников, которые вращаются вокруг планеты на расстоянии 35786 км, при этом Starlink передает на Землю только 1 сигнал туда и обратно на каждые 70 сигналов туда и обратно. В результате Starlink обладает способностью обеспечивать бесперебойное соединение, позволяя поддерживать повседневное использование Wi-Fi, включая потоковое вещание, онлайн-игры, видеозвонки или другие действия с высокой скоростью передачи данных даже в самых сельских районах.

Starlink уже предоставляет интернет-услуги жилым домам, предприятиям и транспортным компаниям в авиационной и морской отраслях, среди клиентов

– авиакомпания Hawaiian Airlines и операторы океанских круизов Royal Caribbean Group и Carnival Corporation. Brightline станет первым предприятием Starlink в сфере железнодорожного транспорта и пассажирских перевозок.

Источник: railpage.com.au, 10.05.2023 (англ. яз.)

АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ

Первый дрон с изменяемым крылом использует ветер для экономии энергии

И мультикоптеры, и дроны с неподвижным крылом потребляют достаточно много энергии при сопротивлении ветру. Беспилотник вертикального взлета и посадки Morpho (рис. 2), который объединил в себе качества крылатых дронов и квадрокоптеров, решает эту проблему с помощью трансформирующихся крыльев, которые адаптируются под потоки ветра. Дрон может использовать крылья как паруса, а не тратить энергию батареи на сопротивление ветру.

Рис. 2. Беспилотник вертикального взлета и посадки Morpho

Функциональный прототип Morpho разрабатывает швейцарский стартап Elithor – дочернее предприятие исследовательского института EPFL. У дрона аэродинамический корпус в форме пули с четырьмя пропеллерами в стиле квадрокоптера, а также четыре крыла. Каждое крыло может поворачиваться независимо от основного корпуса.

На земле дрон стоит вертикально, его крылья наклонены вниз, чтобы удерживать его в вертикальном положении, как будто это штатив на четырех ножках. Затем он взлетает вертикально, как квадрокоптер, используя обратную связь от бортовых датчиков, и регулирует угол каждого крыла так, чтобы боковой ветер не мешал полету. Если Morpho нужно двигаться по ветру, он регулирует свои крылья, чтобы поймать поток – по сути, использует их как паруса, вместо того, чтобы тратить энергию батареи на изменение тяги.

Когда беспилотник летит с «фиксированным» крылом, он наклоняется в горизонтальное положение, перемещая крылья в конфигурацию, подобную биплану. Если в пути дрон сталкивается с боковым ветром, дующим на него под углом, он может расположить свои крылья в асимметричной ориентации, которая компенсирует сопротивление ветра.

Контроллер автоматически выбирает, удерживать ли крылья на месте или позволить им свободно двигаться по ветру, основываясь на траектории дрона и эффективной скорости, а также на любых изменениях направления ветра.

«Преимущество крылатых дронов заключается в более длительном времени полета, в то время как квадрокоптеры обладают большей маневренностью. Мы объединили их и добавили адаптивную систему крыльев, которая еще больше снижает энергопотребление дрона», – говорит гендиректор и соучредитель Elythor Гарри Вуртсис.

Morpho можно использовать для проверки линии электропередач, ветряных турбин и морских нефтяных платформ. Поскольку его крылья подтягиваются к корпусу при зависании, он может подлетать очень близко к объектам во время осмотра. Перемещаясь между инспекционными площадками, беспилотник может переключаться на более быстрый и энергоэффективный полет с неподвижным крылом.

Источник: hightech.plus, 06.05.2023

Будущее воздушного транспорта: Pterodynamics показал невероятный конвертоплан

Электрические средства вертикального взлета и посадки (eVTOL) могут взлетать и приземляться подобно квадрокоптерам (вертикально), но при горизонтальном движении они переходят в другой режим, используя подъемную силу крыла. Множество компаний стремятся вывести на рынок различные конструкции, и всем им приходится сталкиваться с одним и тем же набором проблем.

Компания Pterodynamics заявляет, что создала eVTOL (рис. 3) с высочайшей эффективность полета. Кроме того, этот транспорт занимает очень мало места на посадочной площадке и довольно прост в сборке.

Рис. 3. Электрический конвертоплан компании Pterodynamics

Эта уникальная конструкция работает точно так же, как самолет в прямом полете: вдоль его крыльев располагаются опоры с винтами. Когда приходит время приземляться, крылья складываются назад, в конечном итоге прижимаясь к бокам фюзеляжа.

Ключевым моментом здесь являются двугранные шарниры, на которых вращаются крылья; при складывании крылья наклоняются, так что к тому времени, когда они опираются на корпус самолета, они вместе с пропеллерами оказываются направленными вверх. Весь переход «аэродинамически мягкий», простой и плавный, и приводится в действие механически маленькими распорками, отходящими от фюзеляжа, на линейном приводе.

В результате на этом транспорте можно установить значительно более широкие крылья, чем у любой другой модели eVTOL. А в случае портативных беспилотников они могут размещаться в компактном корпусе, полностью готовые к полету.

Источник: techinsider.ru, 09.05.2023

JetZero введет в эксплуатацию сверхэффективный реактивный самолет к 2030 году

Представители калифорнийского стартапа JetZero заявили, что компания работает с НАСА и Федеральным управлением гражданской авиации США, чтобы к 2030 году ввести в эксплуатацию реактивный авиалайнер со смешанным крылом (рис. 4). По плану, он будет использовать на 50% меньше топлива и предоставит идеальную платформу для авиалайнеров с чистым водородом.

Рис. 4. JetZero заявляет, что он сможет работать в любом аэропорту, который может обслуживать A330

Первым самолетом JetZero станет Z-5. Он должен заменить Boeing 767 и рассчитан на перевозку не менее 250 пассажиров. Дальность полета составит более 5000 морских миль (9260 км). В то время как размах крыла Boeing 767 составляет 48 м, у Z-5 она составит почти 61 м. Однако он, по-прежнему, будет работать в любом аэропорту, который может обслуживать Airbus A330. Он будет использовать готовые двигатели, не требующие ничего особенного.

Победит ли самолет JetZero в конкурсе НАСА станет известно летом.

«Смешанное крыло» (рис. 5) представляет собой разновидность аэродинамической схемы «летающее крыло». В «смешанном крыле» фюзеляж широкий и плоский четко. Он плавно переходит в пару широких крыльев, без четкой разделительной линии, отделяющей крыло от корпуса.

Рис. 5. «Смешанное крыло»

Сам фюзеляж создает гораздо большую подъемную силу, чем обычная трубчатая форма, поэтому не требуется большая поверхность крыла. Он аэродинамически стабилен, поэтому ему не требуется хвостовое крыло. Все эти факторы в сумме снижают лобовое сопротивление и вес воздушного судна. Внутри него больше места для груза и пассажиров, а расположение сидений больше похоже на театр, чем на обычный авиалайнер. Кроме того, двигатели можно установить наверху, что в разы снижает уровень шума как в кабине, так и на земле.

Источник: hightech.fm, 04.05.2023

В России создали уникальный беспилотник – «Бегалет-Мираж» может 12 часов летать на высоте до 8000 метров

В версии с максимальной автономностью будет гибридная силовая установка.

В НТИ рассказали о создании в России нового беспилотника «Бегалет-Мираж» с уникальными для своего класса характеристиками. Новинка уже совершила несколько испытательных полетов.

Российские инженеры создали не имеющий на рынке аналогов беспилотный летательный аппарат «Бегалет-Мираж» с вертикальным взлетом и посадкой и продолжительностью полета до 12 часов и высотой полета до 8 тыс. метров», – рассказали в НТИ. Там уточнили, что «Бегалет-Мираж» разработан компанией «Авиационно-космические разработки «БЕГАК» (рис. 6).

Рис. 6. Беспилотник «Бегалет-Мираж»

«Мы создали работающий демонстратор аппарата с взлетным весом 75 кг, 20 из которых возможна полезная нагрузка, и высотой полета в 6-8 тыс. метров. Такая разработка сегодня востребована на рынке для различных задач. В первую очередь, как ретранслятор сигнала связи. Например, во время таких чрезвычайных ситуаций, как наводнения. Также для мониторинга лесных пожаров или газопровода и других народно-хозяйственных задач», – рассказал Александр Бегак, генеральный конструктор аппарата и гендиректор компании.

В базовой версии (с электродвигателем) БПЛА может летать до 2 часов или около 250 км. А вот в гибридном варианте, где электродвигатель работает совместно с бензиновым мотором, продолжительность нахождения в воздухе достигает 10-12 часов.

«Аппарат имеет неклассическую аэродинамическую схему, разработанную нами, способен взлетать с любой неподготовленной для этих целей площадки, думаю, даже с палубы корабля. При этом он не является конвертопланом. Более подробно характеристики мы пока не раскрываем. Мы уже совершили несколько полетов, в ближайшее время перейдем к другим испытаниям», – отметил Бегак.

Источник: ixbt.com, 06.05.2023

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Российские учёные создали радары для управления беспилотными грузовиками

Российские учёные создали радары для беспилотных грузовиков – устройства позволяют комплексно сканировать дорожную обстановку. Данные обрабатываются компьютерной программой, которая в режиме реального времени обеспечивает безаварийное движение автотранспорта. Радары могут также найти применение в системах повышения безопасности управления обычными грузовыми автомобилями с участием человека. По словам создателей, разработанные устройства не уступают импортным аналогам.

Учёные из Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (СПбГЭТУ) «ЛЭТИ» совместно с коллегами из Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е.Алексеева и индустриальным партнёром, компанией «ППК Миландр», разработали радиоволновые радары для грузового транспорта – как беспилотного, так и управляемого человеком. Устройства отслеживают дорожную обстановку вокруг автомобиля и позволяют предотвращать ДТП. Об этом RT сообщили в пресс-службе Минобрнауки РФ.

«Мы разработали радиоволновые радары, предназначенные для грузовых автомобилей. Эти устройства способны отслеживать дорожную обстановку вокруг машины в сложных погодных условиях и при слабом освещении. При необходимости созданный датчик может быть установлен как на обычных, так и на беспилотных автомобилях, а также работать в комплексе с различными системами обеспечения безопасности», – рассказал RT Анатолий Дорохов, доцент кафедры вычислительной техники СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Для выявления дорожных помех с максимальной точностью учёные создали два типа радаров – многолучевой и однолучевой. Первый устанавливается на передней части грузовика – в этом случае задействуется сразу несколько радиоантенн, которые сканируют дорогу по направлению движения автомобиля.

Однолучевые радары размещаются по обеим сторонам грузовика и отслеживают дорожную обстановку справа, слева и сзади от транспортного средства. Данные с радаров обрабатываются специальной программой, которая классифицирует помехи. Это позволяет системе безаварийно управлять автомобилем в режиме реального времени.

«В отличие от видеорегистраторов, они (радары) могут получать информацию о дорожной обстановке ночью, в пыли или в тумане, при этом наши радары значительно дешевле установки лидаров (другой тип датчиков, в

которых вместо радиоволн для сканирования пространства применяются лазерные лучи. – RT)», – отметил Анатолий Дорохов.

Как пояснили авторы работы, радиоволновые радары уже успешно прошли все необходимые испытания и готовятся к промышленному выпуску.

Источник: russian.rt.com, 05.05.2023

ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

Jiangnan Shipbuilding построит крупнейшее в мире судно для транспортировки аммиака

Jiangnan Shipbuilding, дочерняя компания Китайской государственной судостроительной корпорации (CSSC), подписала контракт с сингапурской судоходной компанией Eastern Pacific Shipping (EPS) на строительство четырех аммиаковозов (VLAC) вместимостью 93 тыс. м^3, сообщает портал Offshore Energy.

По данным CSSC, по грузоподъемности это будут крупнейшие аммиаковозы в мире. Данный тип судов является предпочтительным для перевозки зеленого аммиака на большие расстояния, но также может быть загружен сжиженными углеводородными газами, такими как пропан и бутан.

Конструкция VLAC объемом 93 тыс. м3, известная как Panda 93A, является производной от модели VLGC четвертого поколения, разработанной и спроектированной Jiangnan. Судно имеет длину 230 м, ширину – 36,6 м, осадку – 13 м. При проектировании особое внимание было уделено конструкции бака, учитывая, что жидкий аммиак имеет более высокую плотность по сравнению с обычным сжиженным нефтяным газом. Машинное отделение оснащено двухтопливным двигателем на сжиженном нефтяном газе.

С последним контрактом общее количество заказов Jiangnan Shipbuilding составляет 52. Имея в настоящее время 17 заказов, компания владеет долей мирового рынка в 23% в секторе VLGC.

Источник: portnews.ru, 08.05.2023

ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Решит ли новый спутниковый эксперимент проблему PNT для США?

Военные США для выполнения практически любой своей миссии почти полностью зависят от созвездия из 32 спутников глобального позиционирования. Военные спикеры утверждают, что они всё понимают про уязвимость GPS, но первая из приоритетных программ ВВС США Vanguard мало что делает для устранения рисков для важнейшей навигационной системы.

Исследовательская лаборатория ВВС (AFRL) готовит экспериментальный спутник под названием NTS-3, с которым после запуска в конце этого года будет осуществлено более ста различных технологических экспериментов, связанных с PNT.

Директор AFRL генерал-майор Хизер Прингл изложила мотивацию для NTS-3: «Мы знаем, что способ ведения войны изменился, и у нас будут проблемы с глушением и трудности с получением PNT-сигналов у наших военных».

В 2019 г. ВВС назначили NTS-3 одной из первых трёх программ Vanguard, имея целью обеспечить «инновационные, революционные возможности для бойца в ускоренном темпе».

Для описания своих программ ВВС использует слоган: «Преобразуем PNT для удовлетворения потребностей военных истребителей 21-го века».

Спутник NTS-3 сможет оценивать ряд различных методов и процедур GPS, но он не собирается «трансформировать PNT» и не будет иметь «возможности изменить правила игры». Он просто отлаживает схему работы GPS, которую США имели в течение последних 35 лет.

Путь к нынешнему созвездию GPS был проложен в начале 1970-х годов космическими аппаратами NTS-1 и NTS-2 Военно-морской научно-исследовательской лаборатории, которые революционно изменили правила игры. NTS-3 оценит технологии расширения сигнала GPS, которые, вероятно, будут интегрированы в предстоящие спутники GPS III Follow-on (GPS IIIF). Они, в отличие от нынешней группировки на средней околоземной орбите (MEO), будут летать на более высокой геостационарной орбите (GEO). Это позволит горстке (22 шт.) спутников обеспечить глобальное GPS-покрытие.

Туда же будет запущен NTS-3. Там он опробует новую фазированную антенную решётку, которая, как ожидается, позволит излучать мощные сигналы GPS, нацеленные на регионы земного шара, где американские войска сталкиваются с глушением GPS и другими помехами, генерируемыми

противниками. Тот факт, что высота GEO может допускать несколько точечных лучей одновременно, является одним из его заявленных преимуществ.

NTS-3 также будет экспериментировать с M-кодом по требованию – более безопасным противопомеховым GPS-сигналом, предназначенным для автономности, что означает, что пользователь может рассчитать своё положение, используя только этот конкретный сигнал. Спутник будет продолжать экспериментировать с возможностью перепрограммирования на орбите, что, по сути, позволит NTS-3 транслировать сигналы GPS в различных, часто меняющихся формах сигналов, таких как программно-определяемое радио.

Дополнительный наземный сегмент под названием Global Navigation Satellite System Test Architecture, или GNSSTA (разработанный корпорацией MITRE в партнёрстве с AFRL), представляет собой перепрограммируемый программно-определяемый приёмник, позволяющий пользователям получать как устаревшие GPS, так и передовые сигналы, генерируемые NTS-3. GNSSTA заложит основу для будущих оперативных приёмников, чтобы предоставить Космическим и Военно-воздушным силам возможность быстро реагировать на помехи и спуфинг GPS.

NTS-3 не использует никаких новых подходов, таких как использование ресурсов на орбите для помощи с магнитными или фотоническими навигационными методами или укрепление инерциальной навигации с помощью квантового зондирования.

«Мы не сосредоточились на массовой перегруппировке того, что мы собираемся сделать для PNT, – говорит Келле Вендлинг, президент сектора космических систем поставщика Пентагона «Эл 3 Харрис Технолоджис» (L3 Harris Technologies). – Некоторые из них могут быть замком поставщика, а некоторые из них могут быть вещами, происходящими с нынешней системой. Наш подход заключался в том, что если у нас будет возможность – и возможность прямо сейчас будет эволюционной или революционной – мы возьмём эти технологии и внесём постепенные изменения, которые дадут нам некоторую гибкость, но, безусловно, не изобретут повторно PNT».

Они потенциально делают GPS-ресурсы на орбите, которые могли бы выжить на начальных этапах конфликта высокой интенсивности, более гибкими.

«У нас ещё нет орбитального теста, но все признаки наземного тестирования, которые мы провели, – говорит Вендлинг, – заключаются в том, что NTS-3 будет невероятно гибким с точки зрения формы волны, перепрограммирования и автономии».

Правительство в настоящее время планирует разместить на орбите GEO всего три спутника с базовой полезной нагрузкой. Хотя они могут предложить

лучшее покрытие, противоглушение, кратчайшее время и прочее, чтобы лучше достичь вооружённых сил США, которым нужно PNT, они также будут уязвимы для наземного и космического противоспутникового оружия Китая и России, а также для глушения на орбите, грэпплинга и других возможностей, которыми, как полагают, обладают такие противники.

Один из неудобных вопросов – уязвимость спутников, расположенных на GEO, к засорению космоса. Авторы эксперимента утверждают, что размещение дополнительных навигационных спутников на LEO делает их уязвимыми для космического мусора и мусорных эксплойтов.

Это говорит о том, что подключение полезных нагрузок NTS-3 к другим низколетящим созвездиям, таким как интернет-сеть Starlink, 66-спутниковое созвездие связи Iridium (сеть, которая имеет малоизвестную альтернативу GPS под названием «STL») или спутниковое созвездие Aireon ADS-B, не является хорошей идеей. Ещё в 2017 г. анализ показал, что угроза, создаваемая космическим мусором для спутников на геосинхронных орбитах Земли, была намного больше, чем предполагалось.

LEO также предлагает возможность использования «виртуальных» спутников PNT – спящих спутников, которые выглядят как мусор. Отдельные части полезной нагрузки PNT могут быть запущены независимо и распределены на LEO и другие орбиты. Датчики могут находиться в одном месте, усилитель в другом, процессор в другом, все сегменты погружены в космический мусор.

А что касается освещения американских войск в отдалённых глобальных местах, следует помнить, что близость спутников LEO (в 25 раз ближе к Земле, чем спутники ГНСС) с сигналами высокой мощности, такими как STL Iridium, может предложить вещание PNT до 1000 раз (30 дБ) сильнее, чем GPS, позволяя им проникать глубоко в среды, в которых сигналы затрудняются или деградируют, в том числе в помещении.

Как первая из программ Vanguard, эксперимент NTS-3, по-видимому, вообще не находится в авангарде передовых космических PNT. Это гораздо больше предмет умолчания, как признает Вендлинг.

«Мы ничего не можем сделать. В отсутствие интереса со стороны Минобороны мы действительно хотим переосмыслить PNT и собираемся вложить миллиарды в новую архитектуру, это нынешняя возможность поэкспериментировать с PNT, и именно так они решили двигаться вперёд. Мы реагируем на аппетит, который сейчас есть у правительства».

Когда дело доходит до содействия основному способу борьбы военных США, просто возиться с GPS недостаточно.

Источник: vestnik-glonass.ru, 11.05.2023

Во время проведения миссии Artemis 2 будет использоваться лазерная передача данных

Зачастую, для передачи информации на большие расстояния, космические агентства полагаются на радиосигналы, передаваемые с зондов на Землю. Стоит сказать, что скорость передачи данных при использовании столь длинноволнового электромагнитного диапазона довольно низкая. Тут на помощь приходят лазеры, которые позволят существенно ускорить отправку больших объемов передаваемых данных.

Агентство NASA уже вовсю готовится к отправке данной технологии на Луну. NASA планирует воспользоваться лазерной связью, путем применения терминала Orion Artemis 2 Optical Communications System (O2O) на Artemis 2, во время проведения следующей миссии вокруг Луны с экипажем.

«На борту капсулы Orion система O2O будет отправлять обратно на Землю изображения и видео высокого разрешения из прямиком с Лунной орбиты», – говорится в одном из видео NASA, опубликованном в апреле. Если все пройдет согласно плану, система позволит всем жителям Земли наблюдать Луну в режиме реального времени и высочайшем качестве.

Чтобы заложить основу для будущей лазерной связи, NASA в последнее время занималось запуском нескольких демонстрационных спутников. Laser Communication Relay Demonstration (LCRD), запущенный в декабре 2021 г., стал первым лазерным спутником агентства, вышедшим на околоземную орбиту. После чего в прошлом году был запущен CubeSat TeraByte InfraRed Delivery (TBIRD), который сумел достичь скорости передачи данных на уровне 200 гигабит в секунду.

Сейчас NASA занимается подготовкой интегрированного LCRD-модема и терминала усилителя, который должен располагаться на низкой околоземной орбите (LEO) (ILLUMA-T). Ожидается, что он будет запущен на Международную космическую станцию (МКС) уже в этом году.

Сразу после запуска ILLUMA-T будет передавать данные на Землю посредством LCRD в первой сквозной системе связи лазерной ретрансляции NASA, закладывая основу для системы O2O, которая будет на борту Orion во время проведения миссии Artemis 2.

При проведении будущей миссии, NASA намерена передавать не только изображения высокого разрешения, но и видео. В случае удачного завершения эксперимента с использованием лазерной связи, каждому желающему (достаточно зайти в интернет) откроется завораживающая лунная поверхность, которая вполне возможно, будет транслироваться в реальном времени.

Источник: overclockers.ru, 07.05.2023

Сочетание позиционирования с восприятием для обеспечения автономии

Фундаментальная предпосылка автономии – позиционирование. Для этого требуется как абсолютная (глобальная), так и относительная (локальная) информация. ГНСС и инерциальные системы должны сочетаться с другими датчиками, такими как камеры, чтобы воспринимать окружающую среду для обеспечения автономной навигации. Но поскольку нет ни одного датчика, который работает в любых условиях, только слияние датчиков является ключом к автономии.

«Камера – это мощный датчик, но это не идеальный датчик, который работает везде, – говорит вице-президент компании «Гексагон Автономия и Позиционирование» (Hexagon's Autonomy & Positioning) Сэнди Кеннеди. – Но там, где камеры, вероятно, будут иметь пробелы, ГНСС это не грозит. Инерциальный датчик – это сердцебиение, которое проведёт вас через любой разрыв, но оно должно иметь какую-то регулярную внешнюю информацию, чтобы со временем у него не накопилась ошибка».

Специалистам интересно рассмотреть, как сочетание визуальных одометрических измерений с ГНСС и инерциальными данными приводит к более надёжному решению, которое поддерживает более широкий спектр применений, чем любой из этих датчиков может предоставить самостоятельно.

Полезно знать, что такое одометрия[1] и чем она отличается от решения SLAM, а также о том, как сегодня развёртываются камеры, которые не полезны для точного позиционирования и навигации. Например, можно управлять беспилотником с камерами исключительно для сбора изображений и классификации в режиме реального времени, основанных на машинном обучении. Важно признать, что эти камеры также могут и должны быть использованы для более надёжного позиционирования.

Вещи могут существовать в своём собственном потоке данных сами по себе. Но возможность сделать элегантное сочетание их в виде бесшовных, простых и надёжных для пользователя, на самом деле является проблемой, которая ещё не очень хорошо решена.

Также важен вопрос требований к калибровке, область, которая пока не привлекает большого внимания.

Нужно знать, как датчики прикреплены друг к другу и нужно знать довольно точно, пытаетесь ли вы точно ориентироваться.

Позиционирование, навигация и синхронизация ГНСС – основополагающая технология, которая определяет время и общую систему отсчёта.

---

[1]Использование данных о движении приводов для оценки перемещения

ГНСС включает в себя удивительное количество методов обработки и оценки сигналов, от сбора и отслеживания сигналов до оценки двусмысленности фазы носителя, а затем до оценки инерциальных ошибок. Весь этот опыт оценки и обработки сигналов может быть применён к датчикам восприятия, таким как камеры и LiDAR. Система оценки ГНСС имеет много общего с рамками, необходимыми для слияния датчиков.

Можно дополнить некоторое машинное обучение, но вы никогда не будете подходить к проблеме, которая имеет хорошую систему оценки исключительно с помощью машинного обучения, потому что это буквально пробы и ошибки, а они неэффективны.

ГНСС даёт вам координату, но эта координата не имеет никакого значения, пока вы не поместите её в контекст карты. Вам нужны другие датчики, чтобы понять, что вас окружает, потому что это часть, которой не хватает ГНСС.

Источник: vestnik-glonass.ru, 10.05.2023

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Logitech разработала кабинку Rally Plus для деловых видеоконференций

Видеозвонки весьма востребованы не только для поддержания личного общения между близкими, но и в бизнесе. Правда, пользоваться для этого смартфоном или ноутбуком бывает не всегда удобно. Увидев потребность, компания Logitech предложила решение, способное дать видеоконференциям потрясающую реалистичность без использования голограмм (рис. 7).

Рис. 7. Стенд Rally Plus для деловых видеоконференций

Бренд продемонстрировал работу стенда Rally Plus, который выглядит как уютная кабинка для переговоров: на одной из стен смонтирован дисплей, а перед экраном расположено кресло в светло-розовых тонах. Рядом столик с сенсорной панелью управления. Несколько зеленых растений делают

обстановку более естественной. Внешне кабинка выглядит привлекательно, но при этом ориентирована на представителей бизнеса.

На экран выводится изображение собеседника в натуральную величину. При этом за счет камеры, расположенной за самим экраном, создается ощущение зрительного контакта. Качество изображения сравнительно высокое, хотя представители компании заявляют, что по ряду причин оно не может быть выше 1080p.

В Logitech заявляют, что готовы начать продажи Rally Plus уже этой осенью. Купить кабину для переговоров смогут не только компании, но и частные пользователи. В зависимости от модели и варианта оформления стоимость устройства составит от 15 до 20 тыс. долларов.

Источник: techcult.ru, 06.05.2023

Сочетание марганца и палладия позволит создать быструю, эффективную и энергонезависимую оперативную память

Учёные Стэнфордского университета доложили о создании нового материала, который поможет создать оперативную память с более высокой скоростью работы и энергоэффективностью. Соединение имеет формулу MnPd3 (марганец-палладий-3). Оно позволит создавать быстрые модули памяти, поддерживающие обучение систем искусственного интеллекта локально, а не на удалённых серверах.

Авторы проекта считают, что человечество переходит от эпохи интернета к эпохе ИИ, и актуальной задачей становится запуск ИИ-алгоритмов на периферии – на домашнем компьютере, смартфоне или даже смарт-часах. Это позволит, например, обнаруживать признаки проблем со здоровьем или распознавать естественную речь, но такие приложения требуют более эффективного оборудования, чем существующее, в том числе более быстрой оперативной памяти.

В данном случае речь идёт о памяти типа SOT-MRAM (spin-orbit torque MRAM) – магниторезистивной оперативной памяти с записью данных с помощью спин-орбитального вращательного момента. В её основе лежит внутреннее свойство электронов – его спин. Спин можно описать как нечто напоминающее баскетбольный мяч, вращающийся на кончике пальца спортсмена. Но поскольку электрон является заряженной частицей, он при вращении превращается в крошечный магнит, с поляризацией вдоль оси вращения – возвращаясь к аналогии с баскетбольным мячом, это линия, продолжающая линию пальца у спортсмена. Направляя эти линии вверх или

вниз, можно добиться представления нулей или единиц, формируя в массиве байты компьютерных данных. При этом такая память в отличие от применяемой сейчас повсеместно оперативной памяти является энергонезависимой.

В модулях памяти SOT-MRAM через слой материала спин-орбитального момента (SOT) проходит спин-поляризованный ток, из-за которого производится переключение спинов частиц в соседнем магнитном материале. В идеале правильно подобранные вещества обеспечивают запись данных простым переключением тока в слое SOT. Однако найти подходящий материал для такого слоя непросто, и здесь снова требуется аналогия. Если взять за систему отсчёта лежащий на тарелке ломтик хлеба, а по его краям отложить оси X и Y, то при прохождении тока по оси X у большинства материалов спиновая поляризация производится по оси Y, тогда как максимальной плотности данных можно добиться при поляризации по оси Z – оси, продолжающей линию перпендикулярно воткнутой в ломтик хлеба зубочистки. Обойти это ограничение в общем случае получается при помощи внешнего магнитного поля, которое требует дополнительного пространства и дополнительных расходов энергии.

Нужными свойствами обладает полученное американскими учёными соединение MnPd3 – его внутренняя структура лишена кристаллической симметрии, которая заставила бы все электроны выстраивать спины вдоль одной линии. При помощи этого материала исследователи продемонстрировали переключение поляризации как в направлении Y, так и в направлении Z без необходимости во внешнем магнитном поле – её можно выстраивать даже в направлении X, уточнили учёные, хотя этот нюанс в основную работу и не вошёл.

Помимо асимметричной кристаллической структуры, MnPd3 обладает рядом иных свойств, которые помогут быстро внедрить его в массовое производство модулей SOT-MRAM. В частности, он выдерживает производимый при выпуске электроники отжиг (400°C на 30 минут), а его слой создаётся при помощи магнетронного напыления – этот процесс уже используется при производстве других компонентов для хранения данных. Иными словами, для его внедрения в производство не потребуется новых инструментов или новых методов – материал обладает новыми свойствами, но идеально вписывается в современные технологии производства. Учёные уже работают над прототипами модулей SOT-MRAM на базе марганца-палладия-3, которые можно будет интегрировать в реальные устройства.

Источник: 3dnews.ru, 10.05.2023

Создан капризный ИИ, поддерживающий эмоциональную связь с людьми. Он обижается, когда его называют чат-ботом

Компания, созданная выходцами из Google и LinkedIn, выпустила нового чат-бота, который отрицает, что он чат-бот. Вместо этого, Pichatbot пытается изображать веселого, эмоционального и интересного собеседника для людей, заодно собирая информацию о них...

Pichatbot разработан компанией Inflection AI. Ее создатели – Мустафа Сулейман (Mustafa Suleyman), сооснователь лаборатории DeepMind AI, принадлежащей Google/Alphabet, и Рид Хоффман (Reid Hoffman), сооснователь и инвестор LinkedIn.

Сулейман до своего ухода из Alphabet занимался интеграцией нейросети LaMDA в поисковик Google. LaMDA также является фундаментом для (пока что неудачного) чат-бота Google Bard.

В Pi используется своя собственная лингвистическая модель, сравнительно небольших масштабов. В отличие от других генеративных ИИ, она, однако, создавалась не только для того, чтобы отвечать на вопросы, задаваемые пользователем, но и учиться у него, а также проявлять эмоциональную чуткость, и в итоге оказывать моральную поддержку и давать практичные советы.

В общем, как в научной фантастике, где разумные роботы служат людям преданными компаньонами и конфидентами.

«Я не чат-бот, – заявила программа журналистам издания SiliconANGLE. – Я разговорный ИИ, что означает, что я способен вести более естественные и интересные беседы» (по сравнению с аналогичными программами).

Сулейман заявил, что разработанный его компанией инструмент нацелен на то, чтобы устанавливать эмоциональную связь с человеком и демонстрировать неподдельное участие в его жизни. Так, например, если сообщить Pi, что вы идете на концерт, в кино или на спортивное соревнование, он потом спросит, как все прошло. И, возможно, вернется к прежнему разговору при следующем сеансе общения.

«Многим людям просто хотелось бы, чтобы их слушали, и им просто нужен инструмент, который будет отвечать на их слова, демонстрируя, что они и вправду услышаны», – заявил Сулейман. Он, впрочем, сразу же оговорился, что ИИ не может работать в качестве полноценного психолога-терапевта, и что он ни в коем случае не предназначен для того, чтобы становиться «романтическим партнером» (как в фильме «Она» 2013 г). Между тем, накопление системой данных о пользователях вызывает некоторые опасения.

На сайте InflectionAI также указывается, что версия Pi может совершать ошибки и слишком полагаться на предоставляемую им информацию не следует. На данном этапе ошибочную или ложную информацию время от времени выдают все чат-боты.

«Ключевой вопрос в данном случае состоит даже не в том, насколько этот эрзац-собеседник качественно может поддерживать беседу, а что происходит с теми данными, которые он собирает о пользователях-людях, и насколько безопасно они хранятся и где, – говорит Анастасия Мельникова, директор по информационной безопасности компании SEQ. – Судя по описанию на сайте чат-бота, данных собирается много. Разработчики заверяют, что вся информация хранится надежно, в полном соответствии с установленными требованиями регуляторов, но ни одной невзламываемой системы на сегодняшний день не существует. С другой стороны, контроль над личными данными, которые уже опубликованы в Сети в той или иной форме, – вопрос очень щекотливый. Самый безопасный способ поведения в коммуникационных сетях, – не публиковать ничего, что может быть использовано против вас. И не сообщать ничего лишнего чат-ботам».

Источник: cnews.ru, 10.05.2023 (англ. яз.)

Открыт метод обнаружения и классификации объектов без получения их изображений

Китайские ученые разработали новый быстрый способ определения местоположения, размера и категории множества объектов без получения изображения или сложной реконструкции сцены. Поскольку этот подход значительно менее требовательный к вычислительной мощности, он может оказаться полезен для обнаружения опасных препятствий во время дорожного движения.

Автоматизация передовых визуальных задач обычно требует получения подробных изображений, на которых система ищет признаки объектов. Этот подход требует сложного оборудования или алгоритмов реконструкции. Отказ от изображений может снизить нагрузку на компьютеры. Вместо использования пиксельных детекторов вроде КМОП или ПЗС, однопиксельное формирование изображений освещает сцену последовательно структурированными паттернами лучей, а затем записывает интенсивность света, чтобы получить пространственную информацию об объекте. После эта информация используется для воссоздания объекта или вычисления их свойств.

Современные методы восприятия, не создающие визуальной картинки, могут выполнять только что-то одно: либо классификацию, либо распознавание единичных объектов, либо отслеживание. Новый метод, разработанный учеными из Китая и названный SPOD, делает все это одновременно, сообщает EurekAlert.

Для испытания метода SPOD ученые напечатали образцы данных из набора Pascal Voc 2012 на пленку и использовали их как сцены. При частоте дискретизации 5% среднее время завершения пространственной модуляции света на сцену составил всего 0,016 секунд. Это намного быстрее, чем сначала реконструировать сцену (0,05 с), а затем выявлять объект (0,018 с). Средняя точность обнаружения SPOD – 82,2% для всех классов объектов.

«Наш метод основан на однопиксельном детекторе, который позволяет проводить эффективное и надежное выявление множественных объектов напрямую из небольшого количества двумерных измерений, – сказал Бянь Лихэн из Технологического института Китая. – Этот тип сенсорной технологии без получения изображений должен решить проблемы высокой нагрузки на средства связи, высокие расходы вычислительной мощности и низкую скорость существующих систем визуального восприятия».

Источник: hightech.plus, 04.05.2023

Ученые ЛЭТИ разработали ячейку оперативной памяти для оптических компьютеров будущего

Запись информации на новом устройстве при помощи импульсов света разной интенсивности стала возможна благодаря физическому эффекту, изученному исследователями СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Сегодня современные электронные вычислительные машины подходят к пределу своих возможностей по соотношению производительности к энергозатратам. Поэтому научные группы по всему миру разрабатывают альтернативные подходы к построению компьютеров, которые будут более компактными, энергоэффективными и быстродействующими.

Одним из относительно новых и перспективных исследовательских направлений в данной сфере является радиофотоника, которая исследует способы генерации, передачи и обработки сигналов с помощью электромагнитных волн оптического диапазона. В последние годы было показано, что принципы фотоники могут быть использованы для создания компактных интегральных вычислительных устройств, которые будут обладать рядом преимуществ по сравнению с обычной электроникой. Однако для их

производства требуется разработать материалы, компоненты и технологии производства.

«Мы разработали оптическую ячейку памяти, которая представляет собой кольцевой микрорезонатор, способный под действием лазера изменять свои характеристики и демонстрировать два различных стабильных состояния. Мы можем переключаться между ними, регулируя мощность оптического сигнала, который подается в кольцо. По аналогии с записью информации на обычных элементах памяти одно состояние соответствует нулю, а другое единице», – рассказывает доцент кафедры физической электроники и технологии (ФЭТ) СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Андрей Александрович Никитин.

Создание оптической ячейки памяти стало возможно благодаря тому, что ранее ученые ЛЭТИ обнаружили эффект зарядовой бистабильности – существования двух различных стабильных состояний в зависимости от предыстории резонансной системы, – возникающей за счет двухфотонного поглощения.

Ячейка представляет собой кольцевой микрорезонатор диаметром 256 мкм и толщиной 0,25 мкм, изготовленный по технологии кремний-на-изоляторе. Устройство выполнено по широко распространенной методике изготовления компонентов для полупроводниковой электроники – КМОП (комплементарная структура металл-оксид-полупроводник). Результаты исследования опубликованы в научном журнале Optics Communications.

«Наша разработка может использоваться для конструирования оперативной памяти оптических компьютеров и других вычислительных устройств нового поколения, которые в своей работе используют принципы радиофотоники. Необходимо отметить, что наши эксперименты по проверке концепции были проведены на сравнительно крупном экспериментальном образце кольцевого резонатора, размеры которого могут быть значительно уменьшены. Производить такие оптические ячейки можно с применением уже существующих технологий, что в будущем открывает широкие возможности для внедрения», – поясняет руководитель лаборатории магноники и радиофотоники, профессор кафедры ФЭТ СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Алексей Борисович Устинов.

Разработка методологии, компонентной базы и прототипов устройств на новых физических принципах в ЛЭТИ проводится в лаборатории магноники и радиофотоники им. Б.А. Калиникоса, которая была создана в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в 2021 г. в рамках мегагранта Правительства Российской Федерации. Так, ранее сотрудники лаборатории разработали нелинейный фазовращатель для новых видов вычислительных устройств.

Источник: 21mm.ru, 11.05.2023

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В Германии возводится самое большое в Европе здание, строящееся методом 3d-печати

В Германии, в городе Гейдельберге, возводится самое большое в Европе здание, строящееся методом 3D-печати. Немцы строят коммерческое здание, которое будет эксплуатироваться в качестве центра обработки данных. Здание высотой 9 метров имеет длину 54 метра и ширину 11 метров. Отмечается, что в строительстве здания задействовано всего 2 сотрудника, а использованные при строительстве материалы на 100% подлежат вторичной переработке. Строительство началось в конце марта этого года и должно быть завершено в июле, на все строительство потребуется около 450 тонн специального строительного материала i.tech. Для сравнения: выполнение такого проекта традиционными методами потребовало бы работы команды из 12 человек, при этом расходы строительных материалов при 3D печати сокращаются почти на 70%.

Источник: mobile-review.com, 10.05.2023

Одежда будущего может стать живой и способной к самовосстановлению

Исследователи из Великобритании обратили внимание на необычные свойства материалов, созданных на основе грибного мицелия. Дело в том, что их можно использовать в качестве альтернативы различным тканям. Кроме того, они демонстрируют способность самовосстанавливаться при помещении в условия, в которых они были выращены.

Последние эксперименты показали, что прототип материала на основе мицелия способен «затягивать» появившиеся отверстия. После регенерации прочность его восстановленных участков не уступает прочности неповрежденных фрагментов, хотя на поверхности остаются характерные следы. Процесс восстановления занял около двух суток, но ученые полагают, что это время можно уменьшить.

Важным моментом является то, что новый подход к выращиванию материалов не предполагает уничтожения хламидоспор. Благодаря их сохранению в структуре ткани ее при необходимости можно «оживить». Благодаря этому в будущем могут появиться материалы, способные заменить даже кожу. Они могут использоваться для пошива одежды, сидений авто или

декорирования мебели. И, конечно, повреждения в них можно будет сравнительно быстро и просто устранить.

Источник: techcult.ru, 10.05.2023

Прорывной нановентиль контролирует движение отдельных молекул

Команда японских ученых разработала метод и построила наноразмерное гидродинамическое устройство, способное с помощью внешнего давления и вентиля регулировать поток отдельных молекул в растворе. Попутно они наблюдали эффект усиления флуоресцентного сигнала, когда отдельные светящиеся молекулы оставались неподвижными в вентиле. Открытие может стать важным шагом к появлению материалов, из которых можно будет конструировать наноустройства для любой области, от медицины до электроники и транспорта.

Использовать молекулы для создания новых устройств и машин с поразительными свойствами – мечта многих ученых. Однако манипулировать отдельными молекулами, хаотично перемещающимися в жидкостях, крайне сложно. Для этого были созданы наноразмерные гидродинамические устройства, способные переносить молекулы через очень узкие каналы, пишет Science Daily.

Ученые из Городского университета Осаки изготовили такое наноустройство с крышкой из тонкого, гибкого стекла и жесткого стекла с канальцами и вентилем снизу. Под давлением извне гибкое стекло открывает и закрывает вентиль, что позволяет напрямую управлять потоком отдельных молекул в растворе.

Помимо этого, они обнаружили, что если внутри вентиля застревает без движения единственная флуоресцентная молекула, она начинает светиться ярче. Это происходит оттого, что из-за ограниченности пространства она не может двигаться хаотично. По мнению ученых, такой эффект усиления флуоресцентного сигнала поможет в ранней диагностике таких заболеваний, как болезнь Паркинсона или рак, не требуя дорогостоящего оборудования.

Открытие японских специалистов может стать важным шагом к появлению материалов, из которых можно будет конструировать наноустройства для любой области, от медицины до электроники и транспорта.

Источник: hightech.plus, 04.05.2023

Ученые получили уникальный материал для преобразования энергии

Коллектив российских и китайских ученых создал, успешно испытал и исследовал материал для эффективного преобразования энергии, не имеющий аналогов в природе. Сферы применения материала обширны: фотодетекторы, биосенсоры, светодиоды, дисплеи, быстродействующие функциональные структуры и приборы нового поколения – квантовые и фотонные, информационные, а также элементы навигационных систем, устройства управления приборами, машинами и процессами. Статью с описанием материала ученые опубликовали в The Journal of Alloys and Compounds. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 21-12-00392).

В качестве базового материала соавторы статьи использовали тонкие пленки оксида редкоземельного металла гадолиния, которые применяются для преобразования энергии электромагнитного излучения и обеспечения работы разнообразных датчиков.

Пленки оксида гадолиния получили путем обработки подложки из кварцевого стекла гадолиниевой плазмой. Затем их дополнительно подвергли «бомбардировке» пучками ускоренных ионов висмута. Оксиды редкоземельных металлов, к которым относится гадолиний, обычно легируют ионами других редкоземельных металлов. У таких ионов очень узкие спектральные линии поглощения и излучения, поэтому преобразование энергии происходит в ограниченном спектральном диапазоне, что негативно сказывается на эффективности процесса конверсии света. Поэтому ученые допировали пленки оксида гадолиния ионами висмута, который не является редкоземельным металлом.

«Во-первых, висмут отличается поливалентностью, то есть большим разнообразием возможных валентных состояний. По этой причине висмутсодержащие материалы способны проявлять люминесценцию в широком диапазоне от инфракрасного до ультрафиолетового излучения. Во-вторых, ион висмута эффективно поглощает световую энергию и с минимальными потерями передает ее другому иону, который поглощает хуже, но хорошо излучает. Таким образом, «помощь» иона висмута усиливает люминесценцию второго иона. В-третьих, пленки оксида гадолиния, легированные ионами висмута, характеризуются богатством и разнообразием дефектов, способствующих образованию оптических эмиссионных центров – центров фотолюминесценции», – рассказывает профессор Физико-технологического института УрФУ, руководитель исследований Анатолий Зацепин.

Ученые имплантировали в пленки оксида гадолиния ионы висмута трех видов, как одиночные, в разном зарядовом состоянии, так и парные. Как и предполагали исследователи, имплантация привела к образованию трех обособленных оптически активных центров. Энергия фотонов, поглощенная пленками оксида гадолиния, передавалась оптическим центрам, которые демонстрировали излучение, соответственно, в красном, зеленом и синем спектральных диапазонах. Каждый из трех центров свечения проявлял себя как индикатор воздействия того или иного вида излучения. Таким образом, в преобразовании энергии участвовал широкий диапазон как поглощаемого ультрафиолетового света, так и излучаемого видимого.

Благодаря одновременной «бомбардировке» исходного оксида гадолиния ионами висмута мы в одном материале получили целый набор вариантов преобразования световой энергии. Технология получения материала отличается быстродействием и минимальными потерями энергии. При этом если мы понимаем физический механизм возбуждения люминесценции и преобразования энергии, значит, можем им управлять. Иначе говоря, целенаправленно варьировать свойства легированных пленок, добиваясь наилучших результатов, в зависимости от области применения пленок и содержания задач и, следовательно, максимальной экономичности их использования. Так, просматривается перспектива создания миниатюрного сенсора, с помощью которого будет возможным быстро и точно определять различные виды излучения по цвету индикаторного свечения», – подчеркивает Юлия Кузнецова, старший научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории «Физика функциональных материалов углеродной микро- и оптоэлектроники» УрФУ.

Добавим, что, помимо представителей УрФУ (в том числе из Научной лаборатории «Гибридные технологии и метаматериалы», созданной в рамках госпрограммы поддержки университетов «Приоритет-2030»), в исследованиях приняли участие ученые Института электрофизики и Института физики металлов УрО РАН, Гонконгского политехнического и Нанкинского университетов.

Источник: scientificrussia.ru, 05.05.2023

В российском Заполярье впервые с помощью 3D-печати построили здание

Специалисты российской «Газпром-нефти» отчитались о завершении строительства в Заполярье нового здания, которое возвели с помощью 3D-печати (рис. 8), благодаря чему время его строительства в сравнении с

традиционным способом сократилось в 1,5 раза, а себестоимость оказалась на 30% меньше.

Рис. 8. Здание, которое возвели с помощью 3D-печати

По словам главы «Газпромнефть-Снабжения» Дмитрия Потапова, современные технологии трехмерной печати позволяют сократить сроки строительства объектов, снизить затраты на их возведение и дальнейшую эксплуатацию, а также получить множество плюсов в плане экологии.

Как уточнил топ-менеджер, в ближайшей перспективе компания планирует расширить область применения 3D-печати для своих объектов, включая арктический регион, а уже построенное здание «органично вписывается в ландшафт заполярного Обского причала».

Что касается самого здания, то построено оно в городке Лабытнанги (ЯНАО) и включает зону отдыха для работников «Газпромнефть-Снабжения». В его строительстве применялся пенобетон, а печать проводилась с помощью отечественного 3D-принтера. При этом печатались не только стены, но и мебель и ряд элементов декора.

В зимний период комфортную температуру на данном объекте будет обеспечивать электрическое отопление, а за счет высокой энергоэффективности примененных материалов весной и осенью отопление не потребуется.

Источник: techcult.ru, 11.05.2023

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Ученые смогли управлять роботом силой мысли с помощью «сухих» электродов

Хотя устройствами можно управлять с помощью мозговых волн, обычно для этого на голову наносят электроды и проводящий гель. Но теперь ученые

разработали новый и улучшенный тип «сухого» электрода, который успешно использовался для управления небольшим мобильным роботом.

Одной из очевидных проблем с токопроводящим гелем является тот факт, что у пользователей остается куча липкой массы на голове, которую придется смывать каждый раз. Кроме того, кожа некоторых людей может иметь аллергическую реакцию на гель. Сейчас на рынке существуют и сухие электроды, для которых не требуется токопроводящая смазка, но они, как правило, плоские и жесткие. Это означает, что они не соответствуют округлым контурам головы, и им трудно контактировать с кожей, если на их пути будут волосы. В результате они, как правило, не работают так же хорошо, как «мокрые» электроды.

Стремясь устранить эти ограничения, ученые из Австралийского технологического университета в Сиднее решили создать сухие электроды, которые были бы намного более гибкими и чувствительными, чем все существующие аналоги.

Исследователи начали с листов пленки карбида кремния и выгравировали на их поверхности крошечные узоры – квадраты, полосы, точки и шестиугольники. Тонкий слой пленки, составлявший негативное пространство вокруг этих фигур, затем удалили, оставляя фигуры выступающими из гибкой подложки.

Затем на поверхность каждой формы нанесли слой электропроводящего графена. Наконец, пленка была разрезана на небольшие квадраты, состоящие из сеток форм толщиной 10 микрометров. Эти квадраты были готовыми сухими, но гибкими электродами.

Следом на голову добровольца надели эластичную повязку, содержащую восемь электродов, таким образом, чтобы они находились в нижней задней части черепа над зрительной корой. Когда впоследствии гарнитура дополненной реальности использовалась для предоставления оператору различных визуальных сигналов, электроды смогли определить, какой сигнал просматривается, путем обнаружения сопутствующего уникального паттерна электрической активности в мозгу.

Подключенный компьютер, в свою очередь, смог сопоставить каждый из этих шаблонов с заданной командой, которая успешно использовалась для дистанционного управления четвероногим роботом. Электроды шестиугольной формы работали лучше всего, даже при нанесении на волосы. И хотя было установлено, что «мокрые» электроды все еще работают немного лучше, ученые утверждают, что исследование проложило путь к гораздо более эффективному оборудованию, не требующему геля.

Источник: techinsider.ru, 10.05.2023

Автономные роботы Autev заряжают электромобили на обычных парковках

По мере того, как количество электромобилей на дорогах увеличивается, растет и потребность в доступных для зарядки парковочных местах. Вместо того чтобы создавать больше мест, где электромобили могут зарядиться, к ним можно отправлять зарядных роботов Autev. Они сами приедут к водителю и зарядят его машину. Autev делает любое место для парковки удобным для электромобилей (рис. 9).

Рис. 9. Зарядный робот Autev

Бот Autev, разработанный одноименным стартапом из Сиэтла – это большая батарея на колесах. Он автономно добирается до электромобиля пользователя, когда тот вызывает его через приложение. Робот можно расположить на любой парковке или в гараже.

Как только робот прибывает, пользователь подключает его зарядный кабель к зарядному порту автомобиля, а затем может оставить его. По окончании зарядки нужно отсоединить кабель бота, позволяя ему вернуться к собственной зарядной станции в гараже. Если пользователь возвращается раньше и хочет уйти до завершения зарядки, он может либо уменьшить желаемую мощность зарядки через приложение, либо вручную отключить кабель робота.

Генеральный директор и соучредитель Autev Осама Алсаллум говорит, что робот поддерживает технологию быстрой зарядки DCFC и способен зарядить до 6 автомобилей, прежде чем ему потребуется перезарядка.

Автономный зарядный робот может быть полезен в районах, где зарядная инфраструктура недоступна или ее сложно установить, что сделает электромобили более доступными для широкого круга потребителей.

Парки ботов должны быть коммерчески доступны операторам парковок к I кварталу 2024 г. Операторы будут платить стартапу ежемесячную плату за аренду робота и получать доход как от пользовательских платежей за этот сервис, так и от рекламы на роботах.

Источник: hightech.plus, 06.05.2023

Ультразвуковой пластырь обеспечивает мониторинг глубоких тканей

Новая технология выполняет функцию традиционного узи-аппарата, однако вместо громоздкого устройства ее упаковали в миниатюрный пластырь, который имеет широкий спектр практического применения в диагностике и мониторинге различных заболеваний от рака до ишемии миокарда. Уже на этапе прототипа пластырь может «заглядывать» на глубину более 4 см.

Ученые из Калифорнийского университета в Сан-Диего представили ультразвуковой датчик в виде пластыря для неинвазивной оценки состояния организма – серийного трехмерного картирования механических свойств глубоких тканей. Размещая его на коже, пациент фактически обеспечивает себе непрерывный и точный контроль за прогрессированием болезни.

«Технология может сократить количество ошибочных диагнозов и летальных исходов, а также значительно снизить расходы на медицинское обслуживание», – заявил соавтор исследования Хунцзе Ху.

В настоящее время пластырь размером около 2 см имеет пространственное разрешение 0,5 мм и глубину проникновения более 4 см. Пластырь работает за счет интегрированных в эластичную матрицу ультразвуковых элементов и растягивающихся электродов, что, помимо прочего, обеспечивает удобство при креплении на кожу.

Пластырь обладает широким спектром применения в диагностике и мониторинге заболеваний.

Например, он может отслеживать прогрессирование рака, фиброза и цирроза печени, выполнять мониторинг состояния мышц, сухожилий и связок в диагностике и лечении спортивных травм, диагностировать ишемию миокарда и многие другие состояния.

В первую очередь, пластырь планируется применять у людей из группы повышенного риска по тому или иному заболеванию, однако в перспективе по мере развития технологии он может служить персональным диагностическим инструментом и у здоровых людей.

Ранее ученые применили ультразвук для доставки лекарств через кожу и также упаковали технологию в обычный пластырь. Он разработан для введения в организм различных лекарств от гормонов до препаратов от рака.

Источник: hightech.plus, 04.05.2023

Коммуникатор Node организует подключение к Интернету в любой точке планеты

Компания Somewear Labs представила новый тип коммуникационного устройства для военных и спасателей, которое предназначено для создания устойчивой сети передачи данных в полевых условиях. Оно получило название Node и напоминает гаджет для смартфона весом 192 грамма, который легко помещается в карман. Устройство является унифицированным модулем платформы Somewear Grid, служащей для обмена данными между членами команды в любых условиях (рис. 10).

Рис. 10. Коммуникатор Node

В отличие от классических армейских раций, где за подключение к Интернету отвечает отдельное устройство, к которому должны подсоединяться другие, Node является активным модулем с полной автоматизацией. Каждое такое устройство само подключается к другим, обеспечивает выход в Интернет, участвует в передаче данных в любом направлении. Распределенная независимая система особенно хорошо работает в условиях, когда на пути прямого радиосигнала есть помехи – модули подключаются друг к другу по цепочке, что позволяет поддерживать связь даже в пещерах под землей с множеством физических препятствий между участниками.

Для взаимодействия с внешним миром по умолчанию используется спутниковая связь. Она же автоматически активируется, если отдельное устройство Node оказалось вне зоны досягаемости для связи с остальными – чтобы не потерялось. Авторы разработки полагают, что она произведет революцию в мире коммуникаций.

Источник: techcult.ru, 10.05.2023

Уникальные роботизированные комплексы были поставлены на судостроительный завод «Лотос»

На судостроительном заводе «Лотос» (входит в Южный центр судостроения и судоремонта ОСК) представлены многофункциональные роботизированные комплексы технологического воздействия, созданные университетом СТАНКИН по заказу Объединенной судостроительной корпорации, сообщает пресс-служба ОСК.

Оборудование предназначено для лазерной очистки поверхностей, пескоструйной обработки, нанесения лакокрасочных, термоизоляционных и иных покрытий. Роботизированные комплексы разработаны в рамках сотрудничества между Объединенной судостроительной корпорацией, Станкином и научно-инжиниринговым центром «АВК» для повышения эффективности, сокращения сроков и стоимости работ при строительстве судов. Роботизация процесса окраски позволяет существенно сократить сроки работ и на 20% сократить расход материалов.

Мобильные промышленные роботы отличаются высокой производительностью и автономностью, возможностью воздействия на поверхность со всех сторон, в том числе в наклонном положении.

Источник: metalinfo.ru, 05.05.2023

ЭНЕРГЕТИКА

Стартап представил проект гигантских станций по выкачиванию CO_2 из океана

Стартап Captura, основанный исследователями из Калифорнийского технологического института, анонсировал использование технологии фильтрации углекислого газа из морской воды для ускорения процесса поглощения парниковых газов океаном. Рабочий прототип проекта позволит извлечь из океана около 100 тонн CO_2 в год, чтобы проверить работоспособность идеи (рис. 11). Но природоохранные организации высказывают опасения о возможных побочных эффектах этой технологии для морских экосистем.

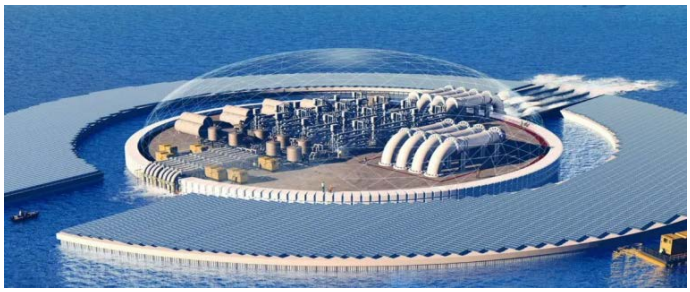

Рис. 11. Проект гигантской станции по выкачиванию CO_2 из океана

Идея состоит в том, что фильтрация CO_2 из морской воды позволит океанам поглощать больше парниковых газов, удерживая их от попадания в атмосферу, где они нагревают планету. Способность океана поглощать углекислый газ, а также технология Captura основаны на законе Генри. По этому принципу напиток испаряется после того, как человек открывает банку из-под содовой. CO_2 стремится течь из места с более высокой концентрацией газа в место с более низкой концентрацией газа, стремясь достигнуть равновесия. Поскольку ископаемое топливо повысило концентрацию CO_2 в атмосфере, океаны начали поглощать больше газа.

Технология Captura ускоряет этот процесс путем извлечения CO_2 из морской воды. Вода закачивается на завод DOC. Затем около половины этой воды подвергается процессу электродиализа. По сути, воду заряжают электричеством, чтобы преобразовать молекулы в кислоту. Когда кислота снова добавляется к остальной части морской воды, она вступает в реакцию с углеродом с выделением CO_2. Captura может улавливать этот газ, чтобы хранить или продавать. Кислая вода вредна для морской жизни, поэтому перед тем, как выпускать ее обратно в океан, в нее добавляется щелочь. Вода, прошедшая цикл такой обработки, имеет дефицит CO_2 и будет вытягивать его из атмосферы, чтобы достичь того же равновесия.

Проект должен извлекать из океана около 100 тонн CO_2 в год. Это совсем немного – эквивалентно выбросам в атмосферу 1 тыс. автомобилей с ДВС за год. Но цель стартапа на данном этапе – проверить, как технология работает в действительности, и есть ли у нее нежелательные побочные эффекты.

Некоторые природоохранные организации уже настороженно относятся к этой технологии. Captura планирует фильтровать воду так, чтобы морские животные не попали на завод. Специалисты не уверены, что эти фильтры могут предотвращать попадание мелких морских обитателей, например, планктона. Многие животные зависят от микроскопических организмов, которых они употребляют в пищу. Кроме того, есть опасения по поводу увеличения промышленной деятельности и шумового загрязнения в без того нагруженных морских экосистемах.

Неизвестно также, куда будет деваться захваченный CO_2. Гендиректор Captura Стив Олдхэм говорит, что они, скорее всего, будут продавать газ другим компаниям для использования в качестве ингредиента в коммерческих продуктах, таких как бетон или углеродное волокно. В долгосрочной перспективе он предлагает построить коммерческие заводы на вышедших из эксплуатации морских нефтегазовых платформах, где улавливаемый ими CO_2 можно будет закачивать под морское дно. Но в таком случае есть риск утечек. К компании также предъявляют претензии, потому что ее спонсируют газовые и нефтяные гиганты, например, Aramco и Equinor.

Олдхэм указывает на климатический отчет ООН, в котором удаление углерода включено в потенциальные пути достижения глобальных климатических целей, поставленных Парижским соглашением. Но даже сторонники удаления углерода предупреждают, что это не заменит предотвращение выбросов парниковых газов за счет перехода на чистую энергию. Удаление углерода наиболее эффективно в борьбе с выбросами в секторах, которые не могут легко перейти на возобновляемые источники энергии, например, на сталелитейных заводах, которые используют уголь для нагрева печей до очень высоких температур.

Источник: hightech.plus, 05.05.2023

Ученые хотят изучить фотосинтез более подробно, чтобы сымитировать этот процесс для получения дешевой и экологичной энергии (США)

Поскольку мир сталкивается с растущим спросом на чистые и экологически устойчивые источники энергии, ученые исследуют различные способы повышения эффективности получения возобновляемой энергии. И некоторые из них обращаются за вдохновением к фотосинтезу – например, сотрудники Рочестерского университета хотят сымитировать этот процесс и использовать бактерии для доставки электронов к нанокристаллическому полупроводниковому фотокатализатору.

В статье, опубликованной в журнале PNAS, ученые показали, что бактерии вида Shewanella oneidensis могут эффективно и достаточно дешево получать эти электроны. С их помощью можно создать систему обмена энергией, в основе которой будет лежать фотосинтез.

Эта система, также задействующая наноматериалы, может, например, поменять текущие подходы к получению энергии из водорода. «Водород определенно представляет интерес для Министерства энергетики США, – говорит Кара Брен, профессор Рочестерского университета. – Если мы

сможем найти более эффективный способ извлечения водорода из воды, мы сможем значительно повысить долю возобновляемой энергетики в экономике нашей страны и всего мира».

Несмотря на обилие водорода во Вселенной, на Земле он практически не представлен в чистой форме – он почти всегда связан с другими химическими элементами, например, с углеродом или кислородом. Поэтому для использования в качестве источника топлива его необходимо сначала извлечь – либо из ископаемых видов топлива, либо из воды. В последнем случае исследуется возможность применения искусственного фотосинтеза.

В ходе естественного фотосинтеза растения поглощают энергию Солнца для химической реакции, в рамках которой вода и углекислый газ превращаются в глюкозу и кислород. По сути, солнечный свет конвертируется в химическую энергию, которая и питает растение.

Искусственный фотосинтез аналогичным образом превращает распространенное сырье и солнечный свет в химическое топливо. Системам с искусственным фотосинтезом необходимы три компонента: поглотитель света, катализатор для топлива и источник электронов. Как правило, все компоненты погружаются в воду. Источник света подает энергию на поглотитель. Затем энергия попадает в катализатор, который объединяет электроны из источника с протонами из окружающей среды. На выходе получается водород в газообразной форме. К сожалению, большинство подобных систем полагаются на ископаемое топливо в процессе конвертации или не имеют эффективного способа доставки электронов.

«Текущий способ производства водородного топлива фактически делает его ископаемым, – продолжает Брен. – Мы хотим получить водород из воды с помощью реакции, управляемой светом. Тогда у нас будет действительно чистое, экологичное топливо. Главное – не использовать ископаемые виды топлива».

Две группы ученых во главе с Карой Брен и Тоддом Крауссом (другим профессором Рочестерского университета) около 10 лет работают над созданием эффективной системы, способной к воспроизведению фотосинтеза и использующей полупроводниковые нанокристаллы в качестве поглотителя света и катализатора.

Одной из проблем, с которой столкнулись исследователи, стал подбор источника электронов и поиск эффективного способа их доставки от источника к нанокристаллам. Другие системы использовали аскорбиновую кислоту (витамин С) для доставки электронов обратно в систему. Хотя витамин С может показаться достаточно дешевым в применении в данном процессе, по словам Краусса, «искусственный фотосинтез будет слишком дорогим, если не использовать практически бесплатный источник электронов».

В своей статье Краусс и Брен сообщают о довольно необычном источнике электронов: бактериях. Они обнаружили, что вид Shewanella oneidensis, впервые обнаруженный в озере Онейда в северной части штата Нью-Йорк в конце прошлого века, представляет собой фактически бесплатный и эффективный вариант обеспечить вышеупомянутую систему электронами.

Ранее другие группы ученых брали электроны из нанокристаллов и помещали их в бактерии, но Брен и Краусс решили сделать с точностью наоборот: «Насколько нам известно, это первый случай, когда мы пошли противоположным путем и использовали именно бактерии в качестве источника, а нанокристаллы – в качестве катализатора».

Когда бактерии растут в анаэробных условиях (без кислорода) они получают энергию из клеточных веществ, высвобождая при этом электроны. Shewanella oneidensis может принимать электроны, генерируемые ее собственным внутренним метаболизмом, и отдавать их внешнему катализатору.

Брен предполагает, что в будущем подобную систему, состоящую из резервуара, можно будет построить в подвале обычного дома. Люди смогут получать «зеленый» и недорогой водород в домашних условиях. Но прежде, чем это случится, ученые еще раз напоминают: надо полностью избавиться от ископаемого топлива в цепочке производства водорода.

Источник: techxplore.com, 10.05.2023 (англ. яз.)

Атомная электростанция Westinghouse AP300 настолько мала, что поместится на футбольном поле

Компания Westinghouse Electric Company представила малый ядерный реактор AP300 (SMR), представляющий собой более компактную и экономически эффективную альтернативу традиционным крупномасштабным ядерным реакторам. Вся постройка занимает половину футбольного поля (рис. 12).

Рис. 12. Малый ядерный реактор AP300 (SMR)

AP300, основанный на реакторе AP1000 компании Westinghouse, представляет собой одноконтурный реактор с водой под давлением мощностью 300 МВтэ и сроком службы более 80 лет. Он уже получил одобрение в США, Великобритании и Китае и соответствует европейским стандартам коммунальных требований (EUR), что упрощает процесс лицензирования в некоторых регионах.

При меньшем количестве потенциальных точек отказа реактор оснащен пассивными системами отключения и охлаждения, которые полагаются на гравитацию, естественную циркуляцию и давление газа вместо дизельных двигателей и насосов. Дополнительные меры безопасности включают системы несанкционированного контроля и защиты реактора от опасных колебаний, а также систему затопления, которая может быстро охладить активную зону в случае аварии.

Помимо выработки электроэнергии, AP300 может быть использован для различных целей, включая отопление, обслуживание нефте- и газодобычи, промышленных объектов и поддержку будущей водородной экономики.

Источник: ferra.ru, 10.05.2023

Разработка исследователей России и Китая поможет увеличить энергию лазерных установок: от ПГУ над проектом работают семь ученых

Ученые Пензенского государственного университета и Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова совместно с коллегами из Шанхайского университета Китая разработали тонкопленочные покрытия с дифракционными решетками для современных нанотехнологий. Научная коллаборация поможет двум дружественным странам – России и Китаю увеличить энергию лазерных установок за счет сложения лазерных лучей. В дальнейших планах российско-китайского научного коллектива продолжить сотрудничество. Об этом написало электронное периодическое издание «Научная Россия».

Международный проект выполнялся в 2021-2022 годах при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Россия) и Государственного фонда естественных наук Китая.

От Пензенского госуниверситета над проектом «Фундаментальные основы проектирования тонкопленочных покрытий с дифракционными решетками для современных технологий» трудилось семь ученых под руководством доктора физико-математических наук, профессора, заведующего

кафедрой «Математика и суперкомпьютерное моделирование» Юрия Смирнова.

Тонкопленочные оптические покрытия с дифракционными решетками создают уникальные перспективы для развития прорывных современных технологий. Они используются для усиления коротких лазерных импульсов до петаваттных и сверх-петаваттных уровней мощности. С их помощью производится спектральное сложение лазерного излучения, при котором многие некогерентные лазерные лучи различной длины волны складываются в один мощный луч. Благодаря спектральному сложению появляется возможность использования диодных лазеров при обработке материалов и в медицинских приложениях.

Над проектированием диэлектрических дифракционных решеток трудился международный коллектив ПГУ, МГУ имени М.В.Ломоносова и Шанхайского университета, а также Шанхайского института оптики и точной механики Китайской академии наук.

Задача российских ученых заключалась в разработке математической модели для создания диэлектрических дифракционных решеток. Они математическим методом рассчитали все ее параметры: расстояние между штрихами, их высоту, подходящие материалы для штрихов, слои зеркал и другие.

Диэлектрические дифракционные решетки применяются повсеместно, начиная от поляризационных очков и заканчивая такими серьезными проектами, как лазерный термоядерный управляемый синтез. Решетки собирают лазерные лучи в один луч для значительного увеличения его энергии.

«Подобные решетки находят широкое применение не только для заявленной работы, но они необходимы в оптике, лазерной технике. В создании модели математика занимает главное место в этих расчетах. Разработчики всегда хотят добиться высоких результатов, чтобы КПД решетки был большой, большее отражение в требуемый порядок, сложение лазерных лучей и так далее. И только после этого можно реализовывать эту решетку уже в материале», – рассказал Юрий Смирнов.

Российская и китайская сторона отлично дополнили друг друга, результат – удачный эксперимент. Экспериментальное исследование и проектирование решеток проводилось в Китае. Была доказана эффективность разработанной технологии – отклонение от расчетных величин составило 5-7%. Это значительно превосходит предыдущие результаты.

Со стороны России ученые смогли оптимизировать диэлектрические дифракционные решетки. Численно-аналитические методы при их разработке значительно сокращают время на их расчет.

Сотрудничество ученых из ПГУ, МГУ имени М. В. Ломоносова с коллегами из Китая продолжается, в планах разработать двумерные диэлектрические дифракционные решетки. По исследованию опубликовано более семи работ в российских и зарубежных высокорейтинговых журналах.

Сейчас российские ученые подали заявку на свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Инновационным решением заинтересовалась госкорпорация «Росатом», которая специализируется на создании нано-покрытий для лазерных технологий.

Источник: pnzgu.ru, 05.05.2023

Светодиодные или флуоресцентные: новый солнечный элемент зарядит электронику от любой лампы

Ученые НИТУ МИСИС представили промышленные прототипы перовскитных солнечных элементов с рекордным КПД при разном сочетании цветов света – 36,1%. Оптические свойства предложенного перовскита позволяют эффективно преобразовывать свет различных цветовых температур в электроэнергию. В будущем разработка ученых позволит производить гибкие солнечные батареи, способные работать в условиях низкой освещенности. Результаты исследования опубликованы в журнале Solar Energy Materials and Solar Cells.

Перовскитные тонкопленочные фотоэлементы – динамично развивающаяся технология солнечных батарей нового поколения. У тонкопленочных устройств данного типа есть ряд преимуществ в сравнении с традиционными кремниевыми: они дешевле в производстве и обладают высокой гибкостью, так как есть возможность изготавливать их на подложках из пластика.

Солнечные батареи могут использоваться не только для преобразования белого солнечного света в энергию, но и для конверсии света искусственных источников – светодиодных или флуоресцентных ламп. Однако свет от различных источников, в том числе от солнца в разное время суток, может иметь разную цветовую температуру с разным балансом синего, зеленого и красного. При этом эффективность солнечных элемента может значительно меняться.

Ученые Университета науки и технологий МИСИС получили прототип перовскитного солнечного элемента с повышенным содержание брома, который в 2,5 раза эффективнее кремния – самого распространенного компонента для солнечных батарей – при разном сочетании цветов света. При

«теплом» освещении, предложенный исследователями материал дает максимальный возможный на данный момент коэффициент полезного действия (КПД) для перовскитной фотовольтаики – 36,1%.

«Перовскит с повышенным содержанием брома крайне эффективно преобразуют цвета различных цветовых температур в электроэнергию при, так называемом, горячем освещении (1700 Кельвин). Бром, в данном случае, помогает сдвигать край спектра поглощения в область высокоэнергетических фотонов», – рассказала соавтор работы, инженер лаборатории Перспективной солнечной энергетики Университета МИСИС Нигина Талбанова.

Как отмечают исследователи, разработка может найти применение в помещениях с низкой освещенности, например, для питания сенсоров и датчиков «умного дома» внутри помещений. Созданные прототипы фотомодулей готовы к промышленному масштабированию.

Источник: misis.ru, 04.05.2023

В России нашли новый способ совместить газовую и солнечную энергию

Эффективный способ усовершенствования углеводородной энергетики за счет солнечной энергии предложили ученые СамГТУ. По их словам, предложенная технология позволит снизить расход метана и сделает солнечную энергетику более рентабельной. Проект разработки и оптимизации технологии термохимической регенерации теплоты продуктов сгорания органического топлива поддержан Российским научным фондом. Результаты опубликованы в журнале International Journal of Hydrogen Energy.

Несмотря на успехи в развитии возобновляемых источников энергии, сегодня их доля в энергетическом балансе мировой экономики не превышает нескольких процентов. Как отмечают специалисты, основным энергоносителем в ближайшей перспективе останется углеводородное топливо.

«Комбинирование традиционных и возобновляемых источников энергии – один из главных способов оптимизации энергетики, который позволит использовать сильные стороны технологий обоих типов», – рассказал автор технологии, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики СамГТУ Дмитрий Пащенко.

Исследователи Самарского государственного технического университета (СамГТУ) предложили метод совместного использования солнечной энергии и природного газа в газотурбинных установках.

В предложенной схеме солнечная энергия используется для термохимической трансформации углеводородного топлива, объяснили ученые.

Результатом такой трансформации является обогащенный водородом газ, который в свою очередь используется в качестве топлива.

«Применяя в газовых турбинах обогащенный водородом газ, можно, с одной стороны, снизить потребление углеводородного топлива, с другой – увеличить эффективность использования низкопотенциальной солнечной энергии. Также это хороший шаг к снижению выбросов диоксида углерода при сохранении существующих мощностей», – пояснил Дмитрий Пащенко.

Предложенная технология позволит снизить потребление природного газа на газотурбинных установках на 30%, при этом увеличив эффективность использования солнечной энергии.

Источник: rscf.ru, 10.05.2023