



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И МАТЕРИАЛЫ

№10/МАРТ 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	3
Железная дорога CSX ввела в эксплуатацию первый диагностический портал для обследования грузовых поездов .....	3
Нидерланды принимают в эксплуатацию водородные пригородные поезда .....	3
Железная дорога Norfolk Southern (США) приступила к оборудованию локомотивов автономными системами мониторинга пути .....	4
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ .....	5
Fraundorfer Aeronautics успешно испытала аэротакси-автожир .....	5
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	6
Искусственный интеллект проследит за усталостью водителей .....	6
Беспилотники научили видеть знаки за полкилометра .....	7
БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ .....	7
США испытали большой дрон-камикадзе .....	7
Matternet представила терминал для грузовых дронов .....	8
Korean Air представила проект малозаметного беспилотника Kus-FC .....	10
ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС .....	10
Представлен прототип гибкого активного «теплового камуфляжа» .....	10
Подводная лодка с ИИ может атаковать без приказа .....	11
Гиперзвуковую ракету «Циркон» испытают запуском с подводной лодки .....	12
Американцы проверили тактическую гиперзвуковую ракету на точность .....	13
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
ВКонтакте запустит функцию преобразования голосовых сообщений в текст .....	13
Отслеживание эмоций сотрудников повысит производительность труда .....	14
Новые перчатки переводят язык жестов в аудиосигнал .....	15
Разработан робот-спасатель для бассейнов .....	16
3D-принтер металлических изделий снабдили «умной» системой управления .....	16
В Нидерландах адаптировали Google Glass для слабовидящих .....	18
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	18
Ученые создали светящуюся и не боящуюся воды ткань .....	18
Новый материал делает одежду инструментом для оценки здоровья .....	19
Создано световое покрытие для телефонов, убивающее бактерии даже в темноте .....	20
Предложен новый материал для хранения информации .....	22
Найден способ создать ультратонкие и гибкие экраны .....	23
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ .....	25
Разработан безошибочный химический катализатор .....	25
Разработана литиевая батарея, которой хватит на 1,6 млн км .....	26
Созданы сверхминиатюрные оптические фильтры .....	27
Создано новое устройство для воспроизводства биологических тканей .....	28
Найден способ создания органических аккумуляторов .....	29

## **ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **Железная дорога CSX ввела в эксплуатацию первый диагностический портал для обследования грузовых поездов**

Диагностический портал приступил к работе неподалеку от Уэйкрасса (штат Джорджия), где расположена крупнейшая на сети CSX сортировочная станция. Портал оборудован 23 камерами высокого разрешения, которые делают снимки, обеспечивая круговой обзор вагонов поезда. Система машинного зрения и развитые программные алгоритмы идентифицируют разнообразные дефекты и автоматически помечают те вагоны, которые требуют ремонта.

Всего разработано 20 алгоритмов, позволяющих обнаруживать открытые двери или разгрузочные люки вагонов, отсутствующие запоры и т. п. При этом в отличие от технологии осмотра с участием персонала контролируется состояние вагонов со всех сторон, в том числе сверху и под кузовом. Диагностирование выполняется при максимально допустимой скорости движения поездов для участка.

Железная дорога CSX применяет также другие технологии машинного зрения, позволяющие выявлять неисправности ходовой части вагонов.

*Источник: zdmira.com, 11.03.2020*

### **Нидерланды принимают в эксплуатацию водородные пригородные поезда**

Очередной шаг в «светлое будущее», где транспорт не причиняет вообще никакого вреда окружающей среде, совершили Нидерланды. В стране закончились испытания первого водородного поезда.

Французская «водородная электричка» Alstom Coradia iLint не является новинкой и уже несколько лет колесит под дорогам Германии. С 2018 года эта водородная версия проверенного временем пригородного и городского пассажирского поезда Lint курсирует по маршруту в Нижней Саксонии. Теперь экологическую эстафету переняли расположенные неподалеку Нидерланды (как ни хотелось здесь написать «Голландия», но больше нельзя). Ночные испытания инновационного транспорта на железных дорогах этого государства завершились в воскресенье, 9 марта.

Последний этап тестов длился десять дней и проходил на ветке между Гронингеном и Лезварденом на севере страны. Как сообщает портал Euractiv, результаты испытаний устроили всех и введение водородных поездов вместо дизельных произойдет в ближайшее время. Что не менее интересно,

следующий, 2021 год будет объявлен в Европе «Годом железных дорог». В ходе него все страны-участники ЕС должны будут уделять особое внимание развитию экологичных видов транспорта.

До четверти всех выбросов углекислого газа в Евросоюзе приходится на транспорт, поэтому неудивительно, что правительства всех входящих в этот блок стан активно ищут «зеленые» альтернативы. Несмотря на общий высокий уровень развития инфраструктуры, на многих территориях Европы до сих пор сохранились железные дороги, которые экономически невыгодно или просто довольно трудно электрифицировать. На этот случай и был найден ответ в виде водородного транспорта.

В Нидерландах завершились ночные испытания на железной дороге общего пользования первого водородного пассажирского поезда в стране.

Водород имеет огромное количество плюсов в качестве топлива. При его окислении в топливных ячейках в качестве выходного продукта кроме электричества выделяется только вода. Он обладает колоссальной энергетической емкостью. Заправка водородом поезда на тысячекилометровый пробег происходит быстрее, чем дизельным топливом. Наконец, для его производства нужно только электричество – никаких дополнительных вредных или потенциально опасных веществ.

Но не все так радужно. Пока что цена «зеленого» водорода, то есть, полученного с помощью возобновляемых источников энергии, выше, чем его «серого» собрата. Последний вырабатывается при помощи традиционных электростанций, работающих на ископаемых видах топлива. Тем не менее, суммарный «углеродный след» водородного поезда в этом случае все равно будет ниже, чем у его дизельной альтернативы. Наконец, существует некоторое количество опасений, связанных с взрывоопасностью водорода.

Однако, современные технологии получения и транспортировки этого газа, а также заправки техники им, делают все процедуры, сопутствующие использованию водорода, гораздо безопаснее, чем даже в случае с пропаном. На протяжении последних лет идут активные разработки по созданию самого разного экологичного транспорта, работающего на водороде: не только поездов, но и серийных автобусов или грузовиков.

*Источник: portech.ru, 11.03.2020*

### **Железная дорога Norfolk Southern (США) приступила к оборудованию локомотивов автономными системами мониторинга пути**

На железной дороге первого класса Norfolk Southern началась реализация пилотного проекта, предусматривающего эксплуатацию первой в США

автономной автоматизированной системы мониторинга состояния пути, установленной на локомотиве. Бортовая система разработана инжиниринговым департаментом Norfolk Southern и сертифицирована Федеральной железнодорожной администрацией США (FRA) на соответствие требованиям безопасности.

Система датчиков, установленных под кузовом шестиосного тепловоза, обеспечивает мониторинг состояния пути в режиме, близком к реальному времени. Датчики подключены к компьютеру, размещенному в шкафу в кабине машиниста. Они измеряют разнообразные технические и эксплуатационные параметры пути на прямых участках и в кривых. Система распознает нарушения геометрии пути и предоставляет информацию для планирования мероприятий по текущему содержанию инфраструктуры.

В настоящее время в США применяют подобные системы, устанавливаемые на грузовых и пассажирских вагонах, что требует внешних источников электроснабжения и приводит к снижению полезной загрузки вагонов.

В будущем Norfolk Southern намерена дополнить систему датчиками машинного зрения для мониторинга состояния рельсовых креплений, сварных стыков и стрелочных переводов.

В рамках пилотного проекта систему тестируют, сверяя данные с путеизмерительными вагонами и машинами на комбинированном ходу.

*Источник: zdmira.com, 11.03.2020*

## **АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **Fraundorfer Aeronautics успешно испытала аэротакси-автожир**

Fraundorfer Aeronautics успешно испытала аэротакси-автожир Tensor 600X. В ходе тестирования аппарат разогнался до 130 км/час.

Автожиры – это разновидность летательных аппаратов, которые используют для создания подъемной силы свободновращающийся несущий винт. В движение такие аппараты приводит толкающий воздушный винт в хвостовой части.

Использование автожиров в качестве аэротакси, по словам представителей компании, позволит сократить расход топлива по сравнению с другими предложенными концепциями, а также снизит уровень шума, издаваемого летательным аппаратом.

Максимальная скорость электрического летающего такси составит 115 узлов (около 213 км/час), а для взлета ему понадобится полоса длиной всего 90 м.

В ходе испытаний Tensor 600X прошел ряд проверок на работоспособность системы управления, маневренность, управляемость и стабильность. Аппарат поднялся на высоту 500 м, после чего разогнался до 130 км/час и пролетел несколько десятков километров.

Планируется, что его тестирование продлится до конца года. Начало коммерческой эксплуатации аппарата запланировано на 2021 год.

*Источник: hightech.fm, 05.03.2020*

## **АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ**

### **Искусственный интеллект проследит за усталостью водителей**

Над новой технологией работают израильская Eyesight Technologies и принадлежащий SEAT стартап Xplora.

В основу технологии, которая сможет достоверно определять моменты, когда человек за рулём отвлекается от дороги, ляжет искусственный интеллект. Он будет использовать алгоритм, анализирующий открытость глаза, угол зрения, частоту моргания и положение головы водителя, а также другие визуальные аспекты. Это позволит системе подавать звуковые и световые оповещения в момент, когда человек не контролирует ситуацию впереди. Кроме того, электроника проконтролирует, видит ли водитель пешехода перед машиной или нет.

Как заявляют авторы проекта, технология заодно позволит распознавать разных водителей и автоматически настраивать в соответствии с их предпочтениями сиденье и зеркала, настраивать климат-контроль и мультимедийную систему. Это должно повысить комфорт и безопасность поездок, поскольку в Европе 36% дорожно-транспортных происшествий происходит в том числе из-за того, что водитель отвлекается от дороги.

Ещё одной инновацией SEAT может стать адаптивное остекление, над которым испанский автопроизводитель работает совместно с Gauzy. По задумке авторов проекта, стёкла автомобиля смогут самостоятельно затемнять в допустимых законом пределах, чтобы яркое солнце не слепило водителя. В плохую погоду или в сумрак остекление будет становиться прозрачным.

*Источник: portech.ru, 07.03.2020*

## **Беспилотники научили видеть знаки за полкилометра**

Американская компания Waymo презентовала пятое поколение системы управления беспилотным автомобилем Waymo Driver собственной разработки.

В качестве основной платформы для установки пятого поколения фирменной системы управления беспилотным автомобилем Waymo Driver был выбран британский электрический кроссовер Jaguar I-Pace. Его оборудовали пятью лидарами собственного производства: панорамный лидар на крыше строит карту окружающего мира на расстоянии до 300 метров, а за более детальное изучение на ближнем расстоянии отвечают четыре лидара, установленные по периметру электрокара.

Радаров тоже пять – один на крыше и четыре по периметру кузова. Лидары протестированы на устойчивость к механическим повреждениям, вдобавок система получила набор из 29 отдельных камер, установленных как по периметру машины, так и в модуле на крыше. При этом камера дальнего действия на крыше отвечает за распознавание далёких объектов издалека, благодаря чему система Waymo Driver способна распознавать знак «Движение без остановки запрещено» за 500 метров.

Камеры, лидары и радары расположены на I-Pace так, чтобы поле зрения сенсоров пересекалось, что позволяет получить максимально полную картину происходящего вокруг автомобиля. Несмотря на выросшую производительность используемых сенсоров, стоимость комплекта пятого поколения Waymo Driver почти вдвое меньше, чем предыдущего, отмечают разработчики.

*Источник: portech.ru, 10.03.2020*

## **БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ**

### **США испытали большой дрон-камикадзе**

США испытали большой дрон-камикадзе. Разработкой боеприпаса Switchblade занималась компания AeroVironment.

Дрон-камикадзе Switchblade в базовой версии был разработан в начале 2010-х и уже находится на вооружении Армии США в течение нескольких лет. Масса боеприпаса составляет 2,5 кг, а после сброса с самолета он может планировать в течение 20–40 минут.

Аппарат может разгоняться до 60 км/час и выполнять полеты как под управлением оператора, так и в автономном режиме. Дрон также может

возвращаться на достаточно большое расстояние от цели, если оператор отменил атаку.

Подробности о новой версии беспилотника-камикадзе не раскрываются. Известно лишь, что он больше своего предшественника – и, как следствие, может нести больший заряд.

Планируется, что испытания увеличенной версии Switchblade будут завершены до конца 2020 года. К этому же сроку AeroVironment планирует получить заказы на первые аппараты.

Ранее компания General Atomics начинала новый цикл тестирования беспилотника MQ-1C. Разработчики планируют испытать беспилотник в качестве носителя дронов и наводчика ракет.

*Источник: hightech.fm, 06.03.2020*

### **Matternet представила терминал для грузовых дронов**

Американская компания Matternet представила небольшой терминал для безопасной работы сервиса доставки биоматериалов между медицинскими учреждениями. Он представляет собой трехметровую башню с открываемым куполом, в который может сесть грузовой дрон и оставить или забрать контейнер, а также получить новый аккумулятор, сообщается в пресс-релизе компании.

Matternet уже несколько лет испытывает сервис быстрой доставки лабораторных анализов с помощью автономных квадрокоптеров. В 2017 году она совместно со Swiss Post запустила такой сервис в Швейцарии, а в 2019 году открыла линию доставки в США вместе с UPS. Для этого используются квадрокоптер M2 собственной разработки, способный перевозить контейнер с грузом массой до 2 килограмм на расстояние 20 километров.

Технически дрон может перевозить любой подходящий груз, например, еду, как Wing, но Matternet решила сосредоточиться на доставке образцов для лабораторных анализов. Сервис медицинской доставки, запущенный компанией, работает следующим образом. Для доставки образцов для анализа врачу необходимо предъявить терминалу в больнице QR-коды на своем удостоверении и контейнере, затем указать параметры груза и другого медицинского учреждения, а после этого загрузить контейнер в дрон. Дрон выполняет полет автономно, но за ним удаленно следит диспетчер из Matternet.

Такая схема позволяет доставлять биоматериал на анализ значительно быстрее, чем курьер, передвигающийся по земле, но представляет потенциальную опасность. На случай отказа двигателей или других компонентов у дрона есть автономный парашют. Впрочем, недавно при



падении дрона Matternet в Швейцарии трос парашюта порвался и компании пришлось остановить полеты на полгода и возобновить их в январе. Однако даже если сам полет прошел без происшествий, на небольшой высоте лопасти дрона могут поранить находящихся рядом людей.

Для предотвращения таких ситуаций Matternet в 2017 году представила взлетно-посадочный терминал, а теперь показала его значительно измененную и доработанную вторую версию. Она представляет собой башню, расширяющуюся кверху. Высота башни составляет три метра, поэтому дрон всегда находится выше уровня головы людей.

Купол башни состоит из четырех секций, самостоятельно раскрывающихся и закрывающихся при необходимости. После посадки терминал блокирует дрон, снимает с него грузовой контейнер и аккумулятор, а затем ставит на их место новые. Медицинский работник может забрать или поместить контейнеры из башни только по пропуску при наличии разрешения – для этого в терминале предусмотрена опускающаяся дверца. Для того, чтобы образцы биоматериала сохраняли свои свойства, в башне поддерживается соответствующая температура (рис. 1).



*Рис. 1. Терминал для грузовых дронов*

Ранее свои вариации «гнезд» для дронов представляли разработчики из других компаний и стран, в том числе Сингапура, Израиля и Нидерландов. Однако они имели гораздо меньший размер и меньшую по высоте конструкцию.

У Matternet есть и другие необычные разработки в области доставки дронами. Например, вместе с Mercedes-Benz она представила проект гибридной системы доставки, состоящей из фургона и дрона. Большие и тяжелые грузы из фургона доставляет человек, а для доставки легких из фургона может вылететь дрон Matternet.

## **Korean Air представила проект малозаметного беспилотника Kus-FC**

Korean Air представила проект беспилотника Kus-FC, демонстратор которого будет собран с применением технологий малозаметности до конца 2020 года. Об этом пишет Aviation Week со ссылкой на заявление южнокорейской компании.

Компания Korean Air занимается разработкой Kus-FC с 2011 года, но первая модель аппарата была представлена только несколько лет назад. Разработчик обещает собрать перспективный прототип устройства уже до конца 2020 года, а весь проект завершить к 2030 году в случае, если правительство Южной Кореи выделит на разработку дополнительное финансирование. При этом необходимая сумма официально не раскрывается.

Власти Южной Кореи планируют взять Kus-FC на вооружение в разведывательных целях, а позже доработать его до ударной версии.

Kus-FC выполнен по схеме летающее крыло. Устройство будет иметь в длину 10 м, а размах крыла – 16 м. Аппарат сможет находиться в воздухе до 6 часов, однако пока непонятно, на каком двигателе будет работать Kus-FC.

*Источник: hightech.fm, 11.03.2020*

## **ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС**

### **Представлен прототип гибкого активного «теплового камуфляжа»**

Инженеры из Калифорнийского университета в Сан-Диего представили прототип «умного» метаматериала, способного полностью скрыть носителя от тепловизоров. В отличие от всех аналогов, система с успехом работает при различной температуре среды и быстро подстраивается под ее изменения.

Ученые представили новинку в статье, опубликованной в журнале *Advanced Functional Materials*. Коротко о ней рассказывается в пресс-релизе Университета Сан-Диего.

Концепт, представленный командой профессора Жэнькунь Чэня (Renkun Chen), способен быстро нагреваться или остужаться, подстраиваясь под текущие условия среды. Менее чем за минуту он может поднять температуру своей внешней поверхности от 10 до 38 °С, при этом температура внутренних слоев остается комфортной для тела.

Для этого разработчики использовали мягкий, подобный воску, полимер с температурой плавления около 30 °С – как на поверхности кожи. В жару он делается более пластичным и текучим, а при более холодной температуре твердеет, хотя и сохраняет изолирующие свойства. А для маскировки внешние

слои материала пронизаны тонкими и гибкими проводниками из сплавов с термоэлектрическими свойствами – способных выделять и поглощать тепловую энергию при прохождении тока. Наконец, вся система подключается к аккумулятору и автоматически регулируется по беспроводной связи, нагревая или остужая поверхность материала в зависимости от температуры окружающей среды. По словам разработчиков, она позволяет активно маскировать объект в широком диапазоне температур, тогда как все существующие варианты «теплого камуфляжа» действуют пассивно, ограничивая перенос тепла от тела наружу, и срабатывают лишь в определенном узком диапазоне.

В самом деле, несмотря на ряд сообщений о работах над активным тепловым камуфляжем, ни один подобный проект до сих пор не доведен до практического использования. Среди них можно вспомнить термоэлектрические пластины Adaptiv разработки BAE Systems или Eltics одноименного израильского стартапа: несколько лет назад их активно продвигали в СМИ, однако ни тот, ни другой до сих пор так и не применяется. Возможно, удачнее сложится будущее у новой, гибкой и носимой системы.

Показав прототип в действии, Жэнькунь Чэнь и его команда движутся к следующей большой цели и намерены получить полноценную носимую куртку со встроенным «тепловым камуфляжем». Но для этого им придется существенно усовершенствовать разработку: в своем актуальном виде она сделает куртку чересчур непрактичной. По оценкам авторов, камуфляж ее потребует дополнительных двух килограммов веса, пяти миллиметров толщины – и не сможет функционировать дольше часа. Так что им есть над чем поработать.

*Источник: nanonewsnet.ru, 07.03.2020*

### **Подводная лодка с ИИ может атаковать без приказа**

ВМФ США представил подводную лодку, которая управляется с помощью ИИ и может атаковать врага без приказа военных. Ее могут ввести в вооружение к 2023 году.

Военно-морской флот США закончил разработку вооруженных роботизированных подводных лодок, которые управляются бортовым искусственным интеллектом (ИИ). Эти корабли Boeing потенциально могут совершать действия без приказа с земли и без явного контроля со стороны человека.

Управление военно-морских исследований называет этот проект CLAWS («Когти»), в официальных документах ее описывают как автономную систему

подводного оружия для тайного использования. CLAWS будет «увеличивать зоны миссии». В ведомстве планируют ввести лодки к 2023 году.

*Источник: hightech.fm, 08.03.2020*

### **Гиперзвуковую ракету «Циркон» испытают запуском с подводной лодки**

Перспективная российская гиперзвуковая крылатая ракета «Циркон» в рамках программы государственных испытаний будет впервые запущена с многоцелевой атомной подводной лодки проекта 885 «Ясень» из подводного положения. Как сообщает ТАСС со ссылкой на источник в оборонно-промышленном комплексе, запуск будет произведен с подводной лодки «Северодвинск».

Точная дата запуска «Циркона» с подводной лодки «Северодвинск» пока не определена. Планируется, что в рамках государственных испытаний будут проведены еще три-четыре запуска ракеты с фрегата «Адмирал Горшков».

Разработка ракеты «Циркон» ведется с 2011 года, а летные испытания боеприпаса проводятся с 2015-го. Новый боеприпас будет использоваться для поражения надводных кораблей противника, оснащенных системами противовоздушной и противоракетной обороны, которые могут эффективно перехватывать современные сверхзвуковые противокорабельные крылатые ракеты.

Кроме того, «Циркон» сможет поражать наземные цели. Испытания крылатой ракеты стрельбой на мишени, расположенной на берегу, состоялись в январе 2020 года. Во время этих испытаний с фрегата «Адмирал Советского Союза Горшков» проекта 22350 ракета поразила береговую мишень на удалении 500 километров.

Предположительно «Циркон» – двухступенчатая ракета, в которой для набора скорости используется твердотопливный ракетный двигатель. После выключения твердотопливной установки включается прямоточный воздушно-реактивный двигатель. По неподтвержденным данным, дальность полета ракеты составляет от 400 до 600 километров.

Гиперзвуковые ракеты «Циркон» планируется включить в состав вооружения атомных подводных лодок пятого поколения проекта «Хаски», тяжелых атомных ракетных крейсеров «Петр Великий» и «Адмирал Нахимов» проекта 1144 «Орлан», эсминцев проекта 23560 «Лидер», подводных лодок проекта «Ясень», а также тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал флота Советского Союза Кузнецов» проекта 1143.5 «Кречет».

*Источник: nplus1.ru, 11.03.2020*

## **Американцы проверили тактическую гиперзвуковую ракету на точность**

Американская компания Lockheed Martin провела вторые летные испытания перспективной тактической гиперзвуковой ракеты PrSM (Precision Strike Missile, высокоточная ракета). Согласно сообщению компании, целью этих испытаний была проверка точности нового боеприпаса, надежности работы его бортовых систем, а также оценка могущества боевой части ракеты.

Новая гиперзвуковая ракета разрабатывается в качестве замены устаревшим боеприпасам оперативно-тактических комплексов ATACMS, которые в настоящее время оснащаются ракетами с кассетными боевыми частями. Кроме того, военные рассматривают и возможность использования нового боеприпаса на реактивных системах залпового огня M270A1 MLRS и M142 HIMARS.

Ракеты комплексов ATACMS способны выполнять полеты на скорости около 3 чисел Маха. Эти боеприпасы планируется заменить в рамках программы постепенного отказа от кассетных боеприпасов. Новая ракета PrSM сможет выполнять полеты на скорости более 5 чисел Маха и на первом этапе поражать цели на дальности до 499 километров. Позднее дальность боеприпаса увеличат.

Новые испытания PrSM состоялись на полигоне «Уайт Сэндз» в Нью-Мексико. Во время проверок ракета пролетела до цели около 180 километров и успешно поразила ее. Разработчики заявили, что попадание было точным, однако конкретные данные не раскрывают. Запуск ракеты был произведен с помощью реактивной системы залпового огня HIMARS.

Первые летные испытания ракеты PrSM состоялись в начале декабря прошлого года. Тогда боеприпас поразил цель на удалении 240 километров. Подробности об этих испытаниях также не раскрывались.

*Источник: nplus1.ru, 11.03.2020*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **ВКонтакте запустит функцию преобразования голосовых сообщений в текст**

ВКонтакте запустит функцию преобразования голосовых сообщений в текст. Если у пользователя не будет возможности или желания слушать голосовое сообщение, он сможет увидеть его текстовую расшифровку, рассказали «Хайтеку» представители социальной сети.

Функция будет основана на собственной технологии ВКонтакте и пока доступна только участникам VK Testers – программы тестирования ВКонтакте. На первом этапе она работает на iOS на базе сторонней технологии: разработчики изучают, как ей пользуются тестировщики, и собирают обратную связь.

На втором этапе тестирования будет задействована собственная разработка ВКонтакте для распознавания речи. Это нейросетевое решение, которое обучается русскоязычному сленгу, легко масштабируется и гибко настраивается.

В дальнейшем эта технология может стать основой для нового инструмента – поиска по сообщениям с учетом голосовых, говорится в сообщении компании.

«Ежемесячно 30 млн человек обмениваются голосовыми сообщениями ВКонтакте. Для такого высоконагруженного сервиса требовалось решение, способное обрабатывать огромное количество входящей информации без потери качества. Поэтому мы создали его сами. Еще одним серьезным вызовом стал разговорный язык. Записывая голосовые сообщения, люди редко выражаются как персонажи классической русской литературы – напротив, они используют много сленга и заимствованной лексики».

*источник: hightech.fm, 04.03.2020*

## **Отслеживание эмоций сотрудников повысит производительность труда**

Пилотный эксперимент, проведенный японскими учеными в Лаосе, подтвердил: с помощью носимых устройств можно эффективно отслеживать эмоции работников. Это позволит создавать более комфортные условия работы и повысить производительность труда.

На производительность труда влияет целый ряд факторов, от рабочей обстановки до психического здоровья сотрудников. Исследователи из Университета Хиросимы, о работе которых рассказывает Science Daily, решили выяснить, как на ней сказывается эмоциональное состояние работников.

Эксперимент проводился на фабрике в Лаосе. 15 сотрудников, отвечающих за раскрашивание игрушек, попросили заполнить опросник и в течение трех дней носить на запястье специальный электронный браслет. Устройство регистрировало движения, температуру тела, пульс, уровень ультрафиолета в помещении и ряд других показателей.

Затем исследователи проанализировали пульс испытуемых с помощью специального программного обеспечения. Это позволило сопоставить

полученные данные с четырьмя основными эмоциональными состояниями – счастьем, злостью, расслабленностью и грустью.

Как и следовало ожидать, счастливые сотрудники были более продуктивными. При этом три других состояния не оказывали влияния на эффективность выполнения работы.

Выводы исследования могут показаться банальными, однако в данном случае более важен не результат, а то, каким методом он был получен. Эксперимент подтвердил, что носимые устройства действительно позволяют считывать эмоциональное состояние работников и сопоставлять его с качеством их труда. Возможно, уже скоро похожие браслеты, отслеживающие уровень счастья, станут привычными как в заводских цехах, так и в офисах.

*Источник: nanonewsnet.ru, 05.03.2020*

### **Новые перчатки переводят язык жестов в аудиосигнал**

Исследователь из Кении представил новые перчатки, которые переводят язык жестов в аудио. Он уверен, что устройство может разрушить коммуникационные барьеры для слабослышащих.

Исследователь сосредоточился на языке жестов, потому что с его интерпретацией связаны сразу несколько проблем. В мире существует около 138-300 различных типов языка жестов, которые используются в мире, но большинство людей их не понимает. Новое устройство может помочь устранить коммуникационный барьер, в котором оказываются слабослышащие люди.

Для этого независимый ученый Рой Аллела представил перчатки Sign-IO, которые могут переводить движения рук в речь, чтобы слабослышащие люди могли общаться даже с теми, кто не понимает язык жестов.

«Люди говорят на разных скоростях, поэтому мы интегрировали устройство в мобильное приложение. Внутри есть несколько настроек, которые будут понятны любому человеку», – отметил Аллела. В будущем он добавит несколько настроек, чтобы каждый мог адаптировать перчатки под себя. Например, пользователи смогут регулировать высоту тона и пол голоса.

Перчатки Sign-IO оснащены датчиками, установленными на каждом из пяти пальцев для определения движений, в том числе степени согнутости пальца. По словам Аллелы, перчатки пока преобразовывают 93% жестов в речь.

*Источник: hightech.fm, 05.03.2020*

## **Разработан робот-спасатель для бассейнов**

Израильский стартап в области ИИ Coral Detection Systems создал «Manta 3000» – изящного робота с автономной камерой, который сканирует бассейны и распознает тонущих людей.

Утопление в бассейне занимает третье место среди причин смерти в результате непреднамеренных травм. Ежегодно в бассейнах тонут более 320 000 человек. В компании считают, что новое устройство поможет спасти тысячи жизней.

Manta 3000, по сути, является полностью автономным сканером бассейнов, контролирующим площадь 10 на 10 метров с помощью подводной камеры, подключенной к системе компьютерного зрения и связанной с искусственным интеллектом.

ИИ замечает входящих в бассейн людей, и следит за ними, различая при этом, кто есть кто, запоминая и распознавая лица. Когда люди входят и выходят из бассейна, Manta 3000 делает соответствующие пометки. Если человек погружается под воду и не всплывает более 15 секунд, робот издает тревожный сигнал. Если человек не выныривает, то включается тревога.

Это дает окружающим людям быстро отреагировать на несчастный случай и спасти тонущего как можно быстрее. Утопление происходит быстро, а промедление чревато травмами мозга.

Будучи установленным, робот не нуждается в помощи человека: он всегда включен и использует солнечную энергию для работы. Кроме того, он может работать от резервного аккумулятора. То есть, не нужно включать его или устанавливать каждый раз, когда вы пользуетесь бассейном: он просто работает.

*Источник: portech.ru, 06.03.2020*

## **3D-принтер металлических изделий снабдили «умной» системой управления**

Российские ученые усовершенствовали управление процессом 3D-печати из металлических материалов, дополнив эту технологию датчиком температуры. Созданные математические модели позволяют оптимизировать производство, а проведенные эксперименты помогли разработать новые способы изготовления изделий. Работа исследователей опубликована в CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology.

Аддитивные технологии представляют собой поэтапное формирование изделия путем послойного добавления материала на основу. Их применение



повышает эффективность производства и снижает материальные затраты. К таким технологиям относится, например, процесс электронно-лучевого аддитивного формообразования, широко использующийся в 3D-печати. Один из наиболее многообещающих методов – осаждение материала металлической проволоки электронным пучком – заключается в использовании сфокусированного электронного пучка в вакуумной среде для плавления проволоки, подающейся в жидкий металл на подложке, и создании из нее желаемой формы.

Однако управление этим процессом – технически непростая задача, поскольку необходимо обеспечивать постоянную форму наплавляемого слоя, а также учитывать свойства сплава. Для этого системы числового программного управления бывает недостаточно, и необходима обратная связь. Для отслеживания параметров слоя используются камеры, датчики отраженных электронов, устройства лазерного сканирования и многие другие приборы. Но ни один из них не дает возможности изменить форму и толщину нанесенного слоя, а только считывает его характеристики. Поэтому в дополнение к экспериментальным методам используется математическое моделирование, прогнозирующее нагрев и перенос массы металла.

Ученые из Национального исследовательского университета «МЭИ» успешно моделируют процессы нагрева, плавления и перемещения жидкого металла под действием сил тяжести и уже создали модели, позволяющие не только детализировать основные закономерности производства методом электронно-лучевой 3D-печати, но и оптимизировать процесс, переходя к построению «цифрового двойника» данной технологии. Кроме того, ученые экспериментально исследовали, как нагревается и переносится металл, в том числе при колебании пучка электронов в пространстве. Результаты показали, что при правильно выбранном режиме колебаний происходит перенос металла, таким образом, возможно менять форму создаваемых слоев, воздействуя на траекторию перемещения пучка и частоту осцилляции. Такое решение не имеет аналогов в данной области.

«Основным практическим выходом работы, безусловно, является создание системы автоматизированного управления процессом. Наиболее логичный подход – построение замкнутой системы, в которой осуществляется стабилизация какого-либо параметра, измеряемого с помощью датчика, например, температуры. Такая схема позволит устранить отклонения температуры от заданной, а значит, обеспечит постоянство размеров и формы наплавляемого слоя, а также стабилизирует физико-механические свойства металла по всей толщине изделия, – рассказывает руководитель проекта по гранту Российского научного фонда, профессор НИУ «МЭИ» Алексей Щербаков. – Решить эту задачу не так просто, ведь скорости нагрева высоки,

а на датчики воздействуют пары материала. На данный момент показана возможность регулировать температуру во время процесса с помощью интегрированных в систему управления регулятора и датчика – пирометра спектрального отношения, позволяющего определить температуру объекта по цвету его излучения. В этом случае созданные модели позволят заранее определять режимы воздействия и алгоритмы управления, что сократит время вспомогательных операций».

*Источник: indicator.ru, 09.03.2020*

### **В Нидерландах адаптировали Google Glass для слабовидящих**

Компания Envision адаптировала очки Google Glass для незрячих и слабовидящих людей. Об этом говорится в сообщении компании.

Модифицированные нидерландской компанией очки Google Glass оснащены камерой с компьютерным зрением, а также голосовым помощником. С их помощью пользователи смогут не только ориентироваться в пространстве, но и читать текст и узнавать окружающих людей – пока только тех, чьи фотографии находятся в базе данных устройства.

Основной акцент Google Glass делается на распознавании текста – компьютерный помощник может воспроизвести вслух даже рукописный текст на 60 языках.

Сейчас очки доступны для предзаказа, а основные поставки начнутся в августе 2020 года. На предпродаже стоимость устройства составит \$1 699, а после официального старта – \$2 099.

Ранее ученые из Университета Карнеги-Меллона представили искусственный интеллект, который решает проблему доступа к мемам среди незрячих людей. Группа обучила систему классификации и анализу мемов с точностью до 92%, что позволяет автоматически пересказывать их слабовидящим.

*Источник: hightech.fm, 11.03.2020*

## **НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Ученые создали светящуюся и не боящуюся воды ткань**

Ученые создали светящуюся и не боящуюся воды ткань. Материал можно растягивать мыть и прикасаться к нему несмотря на то, что через него проходит

электрический ток. Разработка ученых из Уинсорского университета опубликована в журнале Matter.

Исследователи в течение нескольких последних лет разрабатывают ткань, которая может использоваться для умной одежды. Такой материал должен быть достаточно эластичным и электропроводным, чтобы совместить функциональность и удобство при носке.

В новой работе ученые разработали новую технологию производства гибкой и полупрозрачной ткани, которая способна светиться под действием тока. В качестве опытного образца исследователи взяли ткань с эластичностью, похожей на материал для изготовления колготок.

Ткань состоит из двух слоев нейлон-полиуретана, покрытых слоем золота. Металл используется в качестве электродов, а между двумя слоями проложен еще один – эластичный и полупрозрачный излучающий слой.

Когда материал затвердел, исследователи подключили его к источнику переменного тока с напряжением в несколько сотен вольт – это заставило материал светиться.

*Источник: hightech.fm, 05.03.2020*

### **Новый материал делает одежду инструментом для оценки здоровья**

Встроенный в одежду новый материал позволит создать систему раннего предупреждения о различных заболеваниях, обезвоживании, лихорадке и других состояниях ее владельца.

Новый материал достаточно податлив, чтобы его можно было «вплетать» в ткань для пошива одежды. Основным свойством технологии является многофункциональная оценка состояния человека в текущий момент, заявили ученые из Хьюстонского университета.

В основе материала – многослойные углеродные нанотрубки, которые способны воспринимать даже незначительные изменения температуры тела. Колебания в температуре тела изменяют его электрическое сопротивление, сигнализируя о необходимости обратить внимания на проблему.

«Тело может сказать нам очень многое, прежде, чем это будет заметно. Потенциально, наша технология может служить для самых разных целей – от обнаружения обезвоживания у молодого марафонца до возникновения признаков пролежней у пожилого человека в доме престарелых», – объяснил соавтор исследования ученый Симус Керран.

Особая структура материала делает его пригодным для многоразового использования. Кроме того, достаточно небольших «вплетений» материала в ткань, что делает технологию экономически выгодной.

Обычно полимерные материалы на основе наноуглеродов демонстрируют низкие электропроводящие свойства, однако ученым удалось повысить термореактивность благодаря применению октадецилакрилатных нанотрубок, которые были изготовлены с помощью RAFT-полимеризации.

Пока авторы не сообщают, когда технология станет доступна для использования в создании технологичной одежды для мониторинга здоровья.

*Источник: nanonewsnet.ru, 06.03.2020*

### **Создано световое покрытие для телефонов, убивающее бактерии даже в темноте**

Чтобы остановить распространение инфекций HCAI, создано специальное световое покрытие. Его можно использовать для покрытия экранов и клавиатур телефонов, а также внутренних частей катетеров и дыхательных трубок, которые являются основным источником инфекций.

Наиболее известные HCAI вызваны *Clostridioides difficile* ( *C. difficile* ), а также устойчивым к метициллину (вид антибиотика) *Staphylococcus aureus* (MRSA) и *Escherichia coli* (*E.coli* ). Они обычно возникают во время стационарного медицинского или хирургического лечения или посещения медицинских учреждений и представляют серьезную угрозу для здоровья, что делает их ключевым приоритетом для здравоохранения.

Ученые создали антимикробное покрытие, активируемое светом, которое успешно убивает бактерии в условиях низкой освещенности (300 люкс), таких как в палатах и залах ожидания. Ранее подобным покрытиям требовался интенсивный свет (3000 люкс), подобный тому, который можно найти в операционных залах, чтобы активировать свои смертоносные для бактерий свойства.

«Красители, такие как кристаллический фиолетовый, являются многообещающими кандидатами для уничтожения бактерий и поддержания стерильности поверхностей, поскольку они широко используются для дезинфекции ран. При воздействии яркого света они создают активные формы кислорода, которые, в свою очередь, убивают бактерии, повреждая их защитные мембраны и ДНК. Свойство усиливается, когда они в паре с металлами, такими как серебро, золото и оксид цинка», – создатель изобретения, доктор Gi Young Hwang (UCL Chemistry).

Новое бактерицидное покрытие состоит из крошечных кластеров химически модифицированного золота, встроенных в полимер с кристаллическим фиолетовым красителем с антибактериальными и противогрибковыми свойствами.

Создавала покрытие команда химиков, инженеров-химиков и микробиологов с использованием масштабируемого метода и проверила, насколько хорошо оно убивает *S. aureus* и *E. coli* против контрольных покрытий и при различных условиях освещения.

Поверхности образцов обрабатывали либо бактерицидным покрытием, либо контрольным покрытием, а затем инокулировали 100 000 колониеобразующих единиц (КОЕ) на мл либо *S. aureus* и *E. coli*. Рост бактерий был исследован в условиях темного и белого света между 200–429 люкс.

Исследователи обнаружили, что при внешнем освещении контрольное покрытие из кристаллического фиолетового в одном полимере не убивает ни одну из бактерий. Однако в тех же условиях освещения бактерицидное покрытие привело к 3,3 log снижению роста *S. aureus* через шесть часов и к 2,8 log снижению роста *E. coli* через 24 часа.

Другие покрытия эффективно убивают бактерии, но только после воздействия ультрафиолетового света, который опасен для человека, или очень интенсивных источников света, которые не очень практичны. Новое же покрытие убивает обоих *S. aureus* и *E. coli* в естественном свете, что делает его многообещающим для использования в различных медицинских учреждениях.

«*E. coli* была более устойчивой к бактерицидному покрытию, чем *S. aureus*, поскольку потребовалось больше времени, чтобы добиться значительного сокращения числа жизнеспособных бактерий на поверхности. Это, вероятно, связано с тем, что у *E. coli* клеточная стенка с двойной мембранной структурой тогда как *S. aureus* имеет только один мембранный барьер», – соавтор исследования доктор Элейн Аллан (UCL Eastman Dental Institute).

Команда неожиданно обнаружила, что покрытие убивает бактерии, производя перекись водорода – относительно мягкий реагент, используемый в растворах для очистки контактных линз. В России он используется и для обеззараживания ран. Он работает путем химического воздействия на клеточную мембрану, и поэтому требует больше времени для работы с бактериями с большим количеством уровней защиты.

Кластеры золота в покрытии являются ключом к образованию перекиси водорода под действием света и влажности. Учитывая, что кластеры содержат только 25 атомов золота, нужно очень мало этого драгоценного металла по сравнению с аналогичными покрытиями. Поэтому это покрытие привлекательно для более широкого использования.

## Предложен новый материал для хранения информации

Группа химиков синтезировала новые молекулярные комплексы железа с переключаемыми магнитными свойствами и предложила совершенно новый принцип их конструирования. Присоединение разных «хвостов» к органическим каркасам позволяет управлять их чувствительностью к внешнему сигналу в широких температурных диапазонах. Разработка поможет развитию устройств для сверхплотного хранения и сверхбыстрой обработки информации.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда. Результаты исследования представлены в журнале *Chemistry – A European Journal*.

Любую информацию можно зашифровать с помощью нулей и единиц, или битов. В современных магнитных носителях используются особые домены, способные кодировать ноль или единицу в зависимости от своей намагниченности. Однако такие домены слишком большие: они состоят из миллионов атомов, поэтому носитель информации может быть либо большим и емким, либо маленьким и невместительным. Чтобы преодолеть ограничения, связанные с размерами, емкостью и долговечностью, исследователи активно изучают комплексы переходных металлов (элементов побочных групп таблицы Менделеева). Они состоят из иона металла и окружающих его органических молекул.

В подобных соединениях могут одновременно присутствовать несколько неспаренных электронов, каждый из которых приводит к появлению магнитных свойств у конечного вещества. Наиболее интересны с точки зрения хранения информации комплексы металлов, которые способны изменять свои магнитные свойства под действием света, давления или температуры. Вызвано это тем, что из-за внешнего влияния происходит переключение между молекулярными состояниями, в одном из которых все электроны сгруппированы попарно, а в другом некоторые из них становятся неспаренными, что позволяет хранить один бит информации в одной молекуле комплекса.

«Углубление и уточнение знаний мирового сообщества о принципах дизайна подобных соединений с заданными магнитными характеристиками является одним из необходимых шагов на пути их применения в качестве молекулярных сенсоров, переключателей и логических устройств», – рассказывает Юлия Нелюбина, руководитель проекта по гранту РФФИ, доктор химических наук, заведующая Центром исследования строения молекул Института элементоорганических соединений имени А. Н. Несмеянова РАН.

В своей работе ученые ИИЭОС РАН (Москва) с использованием оборудования коллег из Манчестерского университета (Англия)

и Курчатовского института (Москва) исследовали комплексы железа, в которых органический компонент представлен производными 2,6-бис(пиразол-3-ил)пиридина (3-bpp). Органическое соединение 3-bpp представляет собой три связанных кольца, каждое из которых содержит в своем составе атом азота. Оно имеет свободные NH-группы, которые могут связываться с молекулами растворителя, что непредсказуемым образом влияет на магнитные свойства итогового комплекса железа. Чтобы избавиться от этих NH-групп, исследователи предложили заменить их на бензольные кольца (шестичленные циклы с двойными углеродными связями) с различными боковыми «хвостами». Это позволяет управлять магнитными свойствами иона железа, используя в синтезе разные заместители. Ученые выяснили, что вопреки традиционным представлениям замена небольших атомов фтора на более объемные этильные группы  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}$  в такой структуре приводит к значительному росту числа молекул со спаренными электронами при одной и той же температуре, а не наоборот.

«В результате исследования мы обнаружили новые перспективные молекулярные соединения с переключаемыми магнитными свойствами, которыми можно управлять направленной модификацией органического компонента. Кроме того, нами был предложен совершенно новый принцип их конструирования, противоречащий общепринятым представлениям в данной области науки», – заключает Юлия Нелюбина.

*Источник: indicator.ru, 07.03.2020*

### **Найден способ создать ультратонкие и гибкие экраны**

Российские ученые впервые выяснили, что, если добавить фтор в органические материалы, они лучше проводят и ярче светят. Полученные результаты можно использовать для дизайна новых органических полупроводников и производства лазеров и более ярких гибких экранов. Результаты поддержанного грантом Российского научного фонда исследования опубликованы в журнале ACS Applied Materials & Interfaces.

Экраны наших мобильных телефонов и телевизоров сделаны из органических светодиодов (OLED). Но борьба за улучшение качества, стоимости, компактности и гибкости техники не прекращается. Сейчас ученые возлагают надежды на органические светоизлучающие транзисторы. Эти устройства соединяют в себе функции управления электрическим током (транзистора) и излучения света, которую выполняет светодиод. Поэтому важно найти оптимальные полупроводниковые материалы, способные выполнять обе задачи. Они могут быть изготовлены в виде тонких кристаллов

и пленок, принимающих нужную форму и излучающих свет по всей поверхности благодаря перемещению зарядов по веществу. Но у органических полупроводников есть проблема сбалансированного транспорта электронов, заряженных отрицательно, и дырок, имеющих положительный заряд и притягивающих свободные электроны. При их встрече ток превращается в свет. Проблема связана с различием уровней энергии высшей занятой молекулярной орбитали, на которой находятся дырки и электроны, и низшей свободной соответственно. Если уровень энергии высшей орбитали слишком высокий, а низшей – слишком низкий, то заряды с электродов не могут войти в полупроводник. Из-за этого свет, который он излучает, будет распределяться по поверхности неравномерно. Так как у органических полупроводников гибкая структура, ученые предложили, что добавление в их состав молекул фтора может менять уровни энергии. Ведь атомы фтора способны оттягивать к себе электроны других атомов.

В своем исследовании физики и химики из Института синтетических полимерных материалов (ИСПМ) имени Н. С. Ениколопова РАН, МГУ имени М. В. Ломоносова, Института спектроскопии РАН и Новосибирского института органической химии СО РАН изучили свойства тиофен-фениленовых со-олигомеров – цепочек из колец тиофена и фенилена, в которые добавили фтор. Тиофен – пятичленный цикл с двойными углеродными связями и серой, а фенилен – остаток шестичленного также непредельного углеводорода бензола, у которого два углерода напротив не имеют водорода и потому могут образовывать связи в полимерной цепи. Именно эти вещества взяли для проведения исследований, так как они обладают высоким уровнем светоизлучения и поддерживают транспорт носителей заряда обоих знаков – электронов и дырок.

Ученые синтезировали и исследовали четыре молекулы-цепочки, состоящие из тиофеновых и фениленовых фрагментов. Исследователи проводили реакцию замещения: реагент с неподеленной парой электронов, то есть соединение фтора и углерода, «атакует» группу водород фенилена и замещает ее. В результате ученые получили олигомеры, содержащие один, два или три фрагмента со фтором, и для сравнения исследовали олигомер без добавления фтора. Для того чтобы оценить влияние фтора на структуру, ученые вырастили кристаллы из синтезированных соединений и проанализировали при помощи рентгеновских лучей. У кристаллов олигомера без фтора есть четкая слоистая структура, а в кристаллах частично фторированных олигомеров молекулы одного слоя проникают в другие, причем чем больше атомов фтора содержит каждая молекула, тем выше уровень проникновения. Кроме того, повышение концентрации фтора уменьшает расстояния между молекулами, это способствует эффективному транспорту зарядов.



Чтобы определить, как фторирование влияет на перенос заряда и светоизлучение, исследователи изучили подвижность носителей заряда. Для этого измеряли зависимость тока от напряжения в разных режимах работы транзистора. Оказалось, что фтор увеличивает подвижность электронов. Олигомеры, содержащие один или два фторированных фениленовых фрагмента, показали наиболее сбалансированный транспорт зарядов, так как такое количество атомов фтора уменьшает энергию высшей занятой молекулярной орбитали до нужного значения.

«Во время исследований мы выяснили, что фторирование – эффективный подход к созданию новых органических полупроводников. Замещение части атомов водорода на атомы фтора может обеспечить оптимальное сочетание излучающей способности материала и проводящих свойств», – отметил руководитель проекта по гранту РФФИ, профессор кафедры общей физики и волновых процессов физического факультета МГУ Дмитрий Парашук.

Результаты работы могут быть использованы для получения других олигомеров с необходимыми свойствами. Умение контролировать эффективность излучения света и проводимость веществ упростит процесс создания новых оптико-электронных приборов, органических транзисторов и лазеров.

*Источник: indicator.ru, 09.03.2020*

## **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

### **Разработан безошибочный химический катализатор**

Группа исследователей из нескольких университетов США изобрела технологию осциллирующего катализатора, которая в тысячи раз ускоряет химические реакции без побочных эффектов или ошибок. С ее помощью можно радикально сократить ежегодные отходы от химических производств, повысить их производительность и экономическую эффективность.

Для ускорения химических реакций ученые используют катализаторы. Если основная реакция на поверхности катализатора протекает намного быстрее, чем нежелательные побочные, то катализатор считается хорошим, и его применяют для производства наиболее ценных материалов. Побочные реакции – это ошибки в химическом контроле, они приводят к выработке значительного объема отходов и убыткам.

Специалисты из Центра катализа при Министерстве энергетики США совершили прорыв, разработав новый класс катализаторов, которые

существенно ускоряют основные химические реакции при помощи волн. Когда частота и амплитуда волны совпадают с характеристиками основной реакции, то она становится в тысячи раз быстрее, чем побочная. В таком случае катализатор фактически прекращает делать ошибки, пишет Phys.org.

«У всех химических реакций есть естественные частоты, как струны у гитары или пианино, – сказал Пауль Дауенхауэр, руководитель исследования. – Когда мы находим правильную частоту желаемой каталитической реакции, то катализ становится почти идеальным – лишние реакции практически останавливаются».

Это открытие обладает особенно большим значением для производства ключевых химических веществ для энергетики, пищевой промышленности и медицины, которые изготавливаются в громадных объемах и порождают сотни тысяч тонн отходов ежегодно.

*Источник: nanonewsnet.ru, 06.03.2020*

### **Разработана литиевая батарея, которой хватит на 1,6 млн км**

Воспользовавшись своими прошлыми наработками, американские ученые разработали литий-ионную батарею, сочетающую, казалось бы, несовместимые вещи: стабильность и высокую плотность энергии. При этом число циклов заряда и разряда превысило 4000 – этого хватит, чтобы электрокар с такой батареей проехал 1,6 млн км.

Обычно производители аккумуляторов для электромобилей идут на компромисс между безопасностью и плотностью энергии. Если плотность очень высокая, есть шанс возгорания или даже взрыва. Но у безопасных материалов обычно низкая производительность. Решения, удовлетворяющего обоим требованиям, нет, рассказывает EurekAlert.

Ученые из Университета штата Пенсильвания решили пойти необычным путем. Они разделили свою стратегию на два этапа. И сначала создали очень надежную батарею из очень стабильных материалов. На втором этапе они добавили мгновенный нагрев. Несколько лет назад ученые из этого коллектива разработали самонагревающуюся батарею, чтобы решить проблему низкой производительности в холодном климате. При помощи электрического тока батарея нагревалась за секунды и получала мгновенный прирост реактивности. Это же решение было использовано и сейчас.

Таким образом, за два шага ученые добились высокой надежности, когда батарея не используется, и высокой энергии, когда это необходимо. Безопасность изобретения исследователи проверили с помощью испытания гвоздем. Элемент питания проткнули гвоздем и вызвали короткое замыкание,

а затем проследили за температурой и напряжением. Разница в температуре для пассивированного элемента составила 100 градусов Цельсия, а не 1000 С, как у обычной батареи.

А поскольку батарея сделана из стабильных материалов, у нее долгий срок службы. Даже при 60 градусах Цельсия число циклов заряда и разряда превысило 4000 – это более 1,6 млн км, которые может проехать электрокар с такой батареей.

Кстати, самонагревающиеся батареи уже используют некоторые автопроизводители, в частности, BMW. Они же были выбраны для питания парка электрокаров из 10 тыс машин, которые будут развозить гостей на следующих зимних Олимпийских играх в Пекине.

Следующим проектом команды ученых будет разработка твердотельной батареи, которая, вероятно, будет тоже создана по этому же принципу.

*Источник: nanonewsnet.ru, 06.03.2020*

### **Созданы сверхминиатюрные оптические фильтры**

Команда ученых из России, Швеции и США представила устройства, способные выделять из широкополосного оптического излучения сверхузкую спектральную линию в видимом и инфракрасном диапазонах спектра и управлять ее положением. Соответствующая статья опубликована в журнале *Optics Express*.

Сегодня для фильтрации оптического излучения используются монохроматоры. Однако у них есть существенный недостаток – значительные габариты и высокая стоимость. До сих пор решить эти проблемы не удавалось, несмотря на то что такие устройства часто используются в научных исследованиях, в медицине для систем диагностики или в области телекоммуникаций.

Поддержанные грантом Российского научного фонда исследователи из Сибирского федерального университета и Института вычислительного моделирования СО РАН вместе с иностранными коллегами описали в новой работе устройства, которые представляют собой пластинки размером три на три миллиметра, выполняющие функцию монохроматоров. Они состоят из нескольких тысяч периодически расположенных наноразмерных частиц в форме дисков.

Нанодиски расположены по углам элементарной квадратной ячейки, имеющей размер меньше длины волны света. Совокупность таких ячеек образует решетку из тысячи подобных элементов. Принцип работы этой пластинки основан на проявлении так называемых коллективных решеточных

резонансов. Они возникают в результате синхронизации электромагнитных полей от отдельных частиц и внешнего поля.

Размеры таких пластинок, по словам исследователей, можно менять от нескольких миллиметров – для применения в миниатюрных спектральных селекторах оптоволоконной связи – до нескольких сантиметров. В последнем случае устройства позволяют не просто измерить выделенный энергетический поток монохроматического излучения, а получить двумерное растровое изображение объекта на определенной длине волны. Если такую пластинку немного наклонить, то происходит тонкая перестройка выделяемой спектральной линии по длине волны. Такие возможности технологии открывают перспективы их применения, в частности для медицинской биолюминесцентной диагностики.

Перед выбором материала устройства авторы работы проверили несколько различных веществ: ниобат лития, диоксид титана, арсенид галлия, а также кремний и германий. Их особенностью является полная прозрачность в применяемом спектральном диапазоне, которая определяет успех предложенного мини-фильтра. Оказалось, что наночастицы каждого из этих материалов показывают практически аналогичные свойства при использовании в устройстве, поэтому могут быть использованы для его изготовления.

*Источник: nanonewsnet.ru, 06.03.2020*

### **Создано новое устройство для воспроизводства биологических тканей**

Новый метод биопечати использует аспирацию крошечных клеток и тканей для их точного размещения в 3D шаблонах и создания искусственных тканей. Их свойства при этом очень приближены к естественным, отмечают ученые из Университета штата Пенсильвания.

«Сфероиды тканей все чаще используются в качестве строительных блоков для тканей, но их точная биопечать была проблемой, которую мы пока не могли преодолеть», – отмечает Ибрагим Озболат из Университета штата Пенсильвания, который работал над этим устройством. «Кроме того, эти сфероиды, в первую очередь, были нанесены без использования биопечати и не могли быть использованы для изготовления других тканей».

Их использование необходимо во многих областях регенеративной медицины и тканевой инженерии, а также при изготовлении микрофизиологических систем для моделирования заболеваний или скрининга лекарственных средств. Озболат и его команда использовали аспирационную биопечать наряду с обычной печатью для создания однородных тканей и тканей, содержащих различные клетки.

В аспирационной биопечати используется всасывание для перемещения крошечных микроскопических сфероидов. Аспирационная биопечать подхватывает ткань сфероида, удерживает его всасыванием до тех пор, пока она не будет помещена в нужное место. Исследователи рассказали о подробностях своей работы в журнале *Science Advances*.

«Конечно, мы должны мягко всасывать сфероиды в соответствии с их свойствами, чтобы не было повреждений при переносе сфероидов на гелевый субстрат, – отметил Озболат. – Они должны быть структурно неповрежденными и биологически жизнеспособными».

Контролируя точное размещение и тип сфероидов, исследователи смогли создать образцы гетеросклеточных тканей, содержащих различные типы клеток.

*Источник: hightech.fm, 07.03.2020*

### **Найден способ создания органических аккумуляторов**

Исследователи из Йоркского университета представили способ создания органических батареек. При этом они сохранили их производительность, стабильность и емкость.

В литий-ионных батареях используются токсичные тяжелые металлы, которые могут воздействовать на окружающую среду; кроме того, их сложно утилизировать. Кобальт является одним из тяжелых металлов, используемых в электродах батарей. Частично проблема заключается в том, что литий и кобальт – редкие металлы, а их запасы сокращаются.

Использование органических материалов заставляет ученых, таких как профессор Томас Баумгартнер (Thomas Baumgartner), заняться разработкой и тестированием новых молекул, чтобы найти замену для редких металлов, которые используются сейчас.

«Материалы с органическими электродами считаются чрезвычайно перспективными для экологичных батарей с высокой мощностью», – отметили исследователи.

Ученые смогли изготовить новые литиевые батареи из бывших в употреблении.

Их последним прорывом является создание новой органической молекулы на основе углерода, которая может заменить кобальт, используемый в катодах или положительных электродах литий-ионных батарей. Новый материал устраняет недостатки неорганического материала, сохраняя при этом эксплуатационные характеристики.

«Электроды, изготовленные из органических материалов, могут сделать крупномасштабное производство, переработку или утилизацию этих элементов более безопасными», – отметил Баумгартнер. «Наша цель заключается в том, чтобы создать устойчивые батареи, которые были бы стабильными и обладали бы такой же, если не лучшей ёмкостью».

*Источник: [hightech.fm](http://hightech.fm), 07.03.2020*