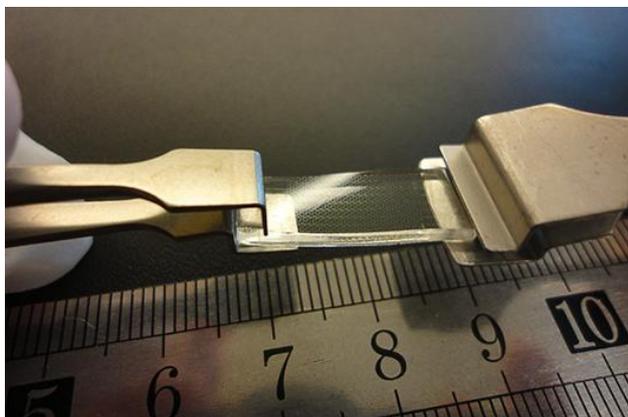




Эластичные фотонные волноводы изготовили из стекла



кожу. Статья об этом изобретении принята к публикации в журнале *Light: Science and Applications*.

Большинство современных устройств фотоники изготавливаются их жёстких компонентов и на жёстких подложках, так как полимеры и прочие эластичные материалы, как правило, имеют недостаточно высокий коэффициент преломления для надёжной изоляции светового луча.

Команда MIT отказалась от применения гибких материалов, избрав другой подход. Из жёсткого материала с нужными оптическими характеристиками – тонкого слоя халькогенидного стекла – они сформировали подобие спиральных пружин. Такая архитектура позволяет стеклянным «катушкам» свободно растягиваться и сгибаться.

Испытания подтвердили, что пружинные конфигурации, нанесённые на полимерную основу, выдерживают тысячи циклов растяжения без признаков деградации оптических характеристик.

Исследование находится на ранней стадии: команда продемонстрировала лишь схему с различными фотонными компонентами, связанными между собой пружинными волноводами. По мнению авторов, на уровень, пригодный для коммерческого внедрения, эта технология выйдет через два-три года.

ko.com.ua



Напечатанные фотоэлементы смогут зарядить телефон



Специалисты из стартапа *Dracula Technologies* разработали маленькие, тонкие и гибкие панели, созданные с помощью струйного принтера, которые собирают энергию из искусственного и естественного освещения. Как сообщил *New Scientist*, полученные фотоэлементы можно использовать для зарядки мобильного телефона.

Обычные солнечные панели собирают солнечную энергию при помощи кремния. Теперь ученые разработали проводящий пластик, который может

охватывать более широкий диапазон длин волн. «Наш материал может получать энергию из внутреннего освещения, что невозможно сделать с помощью кремния. В отличие от кремниевых солнечных элементов наше устройство получилось легким, нетоксичным и гибким», – сообщил автор исследования Бен Дхил.

Панели состоят из пяти слоев. Светочувствительный слой зажат между двумя полупроводниковыми слоями, которые помогают проводящим чернилам во внешнем слое извлекать энергию. Квадратный элемент площадью 5 см^2 можно напечатать примерно за час. В будущем ученые планируют создать большие панели площадью 30 см^2 .

Использование струйной печати позволяет изготавливать солнечные панели по низкой цене. «Это самая дешевая и простая техника изготовления, и мы планируем развивать её дальше», – заключил Дхил.

indicator.ru



Создана магнитная система, способная превращать тепло напрямую в механическое движение



Исследователи из университета Эксетера создали микроскопическую магнитную систему, которая оказалась способной производить механическое движение с помощью тепловой энергии из окружающей среды. Этот новый принцип прямого превращения энергии из одного вида в другой может быть использован для обеспечения работы различных наномашин, микророботов, новых типов датчиков и устройств хранения информации следующего поколения.

В основе новой магнитной системы лежит достаточно распространенный механизм, известный под названием «трещотка». Эта тепловая трещотка изготовлена из весьма необычного материала, который можно назвать «искусственным спин-льдом» (artificial spin ice), в объем которого включено множество крошечных наноманитов, наночастиц их пермаллового сплава, сплава железа-никеля.

Помимо тепловой энергии, такая система способна преобразовывать в движение энергию магнитного поля, которое приводит к смещению векторов намагничивания отдельных наноманитов. При этом данное смещение имеет кольцевой характер и вращается в одном из двух возможных направлений. «Мы достаточно долго пытались разобраться, почему это вообще работает, – сказал профессор Джино Ркак (Gino Gkac). – И только в самом конце мы поняли, что на противоположных краях тепловой трещотки создается асимметричный энергетический потенциал, отражающийся на распределении совокупного магнитного поля множества наноманитов. И эта асимметрия заставляет область намагниченности вращаться в одном из двух направлений».

Для изучения особенностей магнитного состояния тепловой трещотки ученые использовали рентген и так называемый дихроический магнитный эффект (magnetic dichroic effect). А собственно измерения были произведены при помощи источника рентгеновского излучения SLS института Пола Шеррера, Швейцария, и источника Advanced Light Source Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли, США.

Как уже упоминалось, новый эффект, работающий на уровне условно двухмерных магнитных материалов, может быть использован в различных наноразмерных устройствах. Кроме того, данный эффект может лечь в основу принципа работы новых устройств хранения информации, биты которой записываются в магнитные ячейки путем их быстрого локального нагрева при помощи импульсов лазерного света.

www.dailytechno.org



Рост уровня выбросов CO₂ ставит под угрозу реализацию планов Парижского соглашения

Исследователи проекта *Global Carbon Project* объявили: в 2017 году уровень антропогенных выбросов углекислого газа в атмосферу снова начал расти. Ранее объем выбросов оставался стабильным на протяжении трех лет. По словам ученых, если в ближайшие годы количество выбросов CO₂ не снизится, человечеству не удастся удержать глобальное потепление на уровне, установленном в рамках Парижского соглашения 2015 года. Исследования, подготовленные *Global Carbon Project*, опубликованы в журналах *Nature Climate Change*, *Environmental Research Letters* and *Earth System Science Data Discussions*.

По оценкам ученых, объем выбросов CO₂, вызванных использованием ископаемого топлива и работой промышленных предприятий, в 2017 году составил 37 млрд тонн, другие виды деятельности человека привели к выбросу еще 4 млрд тонн газа. В частности, значительное количество углекислого газа выбрасывается в воздух при сжигании лесов для создания новых плантаций пальмового масла. При этом исследования *Global Carbon Project* не учитывали объемы выбросов других парниковых газов.

On the rise again

Total CO₂ emissions are projected to rise sharply this year

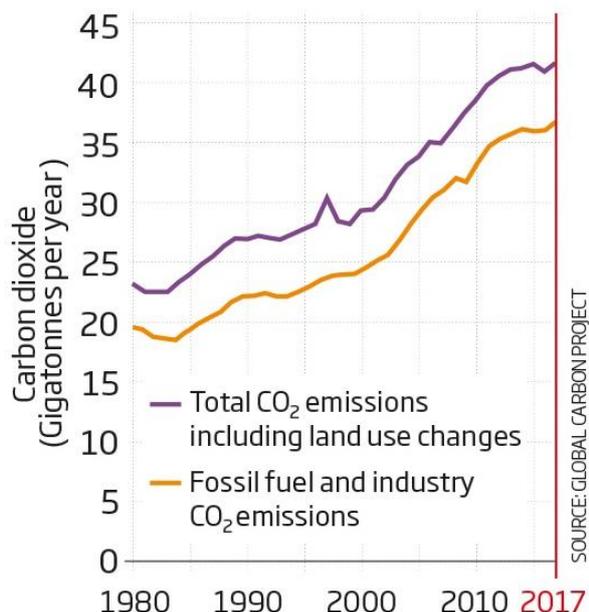


График роста выбросов / © Global Carbon Project

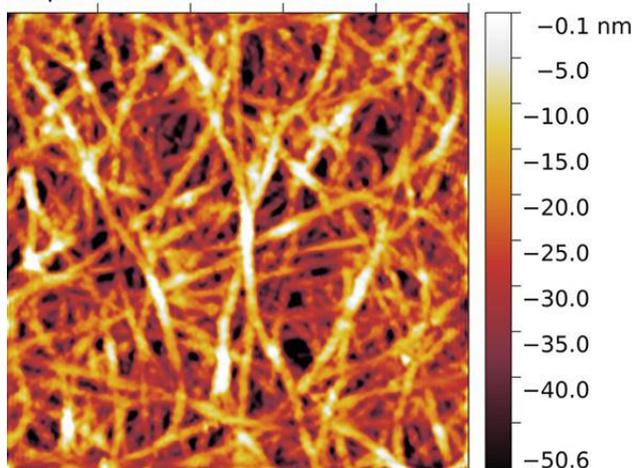
Как показывали и более ранние исследования, значительная доля выбросов принадлежит азиатской промышленности. По оценкам *Global Carbon Project*, на долю Китая приходится 28 % углекислого газа. В качестве топлива в Китае чаще всего применяется уголь, и объемы использованного угля в ближайшие годы могут вырасти. У этого тренда есть несколько причин, среди них: стремительное развитие китайской промышленности и колебания уровня осадков, которые затрудняют работу гидроэлектростанций.

Эту ситуацию прокомментировал ведущий автор исследования, климатолог Коринн Ле Кере (Corinne Le Quéré): «В этом году мы наблюдали, как изменения климата могут усилить воздействие ураганов сильными ливнями, более высоким уровнем моря и потеплением океана, ведущим к мощным штормам. Это окно в будущее. Нам необходимо достичь пика выбросов в следующие несколько лет, а затем быстро снижать выбросы, чтобы контролировать изменения климата и ограничить их влияние».

naked-science.ru



Ученые заставили сети из углеродных нанотрубок свободно проводить ток



Изображение поверхности пленки из углеродных нанотрубок, полученное с помощью атомно-силовой микроскопии МФТИ

С помощью терагерцовой спектроскопии группа российских физиков показала, что двумерные сети из одностенных углеродных нанотрубок обладают металлической проводимостью. Результаты работы, опубликованной в *Carbon*, показывают, что благодаря свободному транспорту электронов между отдельны-

ми нанотрубками такие пленки являются перспективным материалом для микро- и оптоэлектроники.

Углеродные нанотрубки, которые представляют собой трубки из одного или нескольких слоев графена, благодаря своей электронной структуре могут проявлять как полупроводниковые, так и металлические свойства. Это позволяет использовать их в качестве компонентов различных электронных устройств, например, при разработке эффективных транзисторов или для выработки электричества в гибкой носимой электронике. Кроме того, двумерные прозрачные сетки из одностенных углеродных нанотрубок считаются перспективным материалом для создания прозрачных суперконденсаторов. Но ввиду того, что довольно сложно получить такие структуры без дополнительных примесей, приводящих к увеличению контактного сопротивления на стыки двух нанотрубок, до сих пор данные об их проводимости достаточно противоречивые.

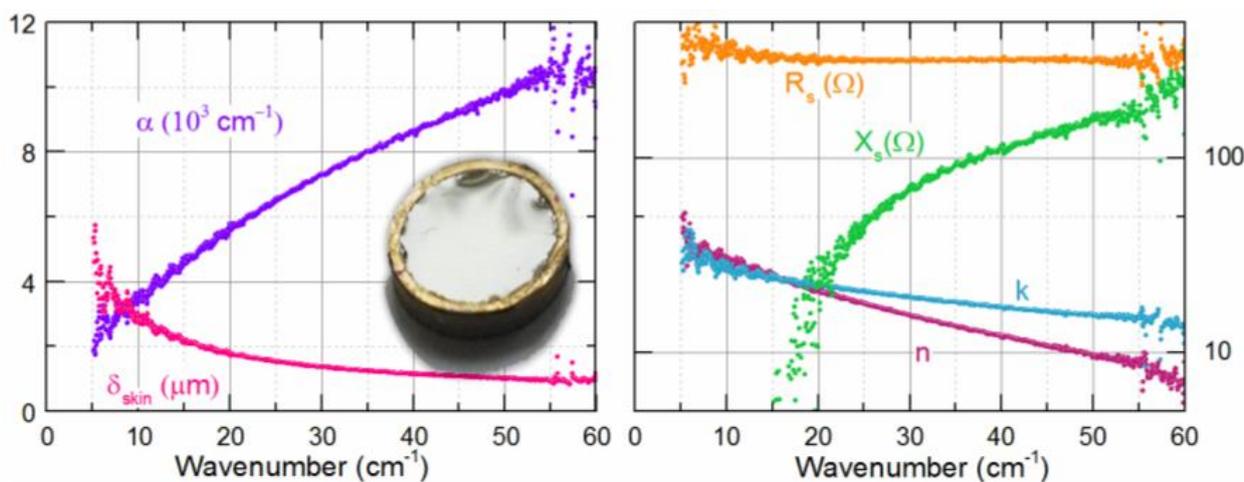
Для того чтобы определить природу проводимости в таких пленках, группа физиков из Московского физико-технического института и нескольких других институтов под руководством Бориса Горшунова (B.P. Gorshunov) и Елены Жуковой (E.S. Zhukova) провела исследование оптических и проводящих

свойств углеродных нанотрубок (чистых или легированных хлоридом меди и йодом) при температуре от -268 градусов Цельсия до комнатной.

Углеродные нанотрубки были синтезированы методом осаждения из аэрозоля, при этом в качестве источника углерода использовался ферроцен. Такой метод позволяет получить тонкие пленки из углеродных нанотрубок без примесей побочных продуктов и катализаторов всего за 10–12 секунд. В результате исследователям удалось получить тонкий прозрачный слой из неупорядоченной сетки углеродных нанотрубок.

Исследование оптических и проводящих свойств таких пленок ученые проводили с помощью спектроскопии в терагерцовой и инфракрасной областях.

Полученные данные показали, что в терагерцовой части спектра для нанотрубок не наблюдается пика проводимости между 0,4 терагерца и 30 терагерцами, которые неоднократно наблюдались в предыдущих работах. По словам авторов, это связано с тем, что им удалось получить более чистый слой, с плотными контактами между отдельными нанотрубками. В полученных пленках ученые обнаружили металлическую проводимость, для описания которой они использовали модель Друде. Эта модель предполагает, что электроны ведут себя в материале как газ, частицы которого свободно перемещаются как внутри одной нанотрубки, так и между ними, сталкиваясь при этом друг с другом и узлами кристаллической решетки.



Спектры свойств пленок из чистых углеродных нанотрубок при комнатной температуре. Слева изображены зависимость коэффициента поглощения и глубины проникновения терагерцового излучения, справа — полученные из них данные о действительной и мнимой компонентах сопротивления поверхности, а также действительной и мнимой компонентах коэффициента преломления
B.P. Gorshunov et al./ Carbon, 2017

С помощью этой модели ученые получили данные о концентрации носителей заряда, их подвижности и длине свободного пробега в пленке в зависимости от температуры и количества примесей, которые повышают химическую активность нанотрубок. Оказалось, что для всех типов нанотрубок проводимость практически не изменяется при повышении температуры, а введение легирующих добавок йода или хлорида меди позволяет увеличить концентрацию носителей заряда и проводимость пленок примерно в три-четыре раза.

По словам авторов работы, полученные результаты, во-первых, показали перспективность использования терагерцовой спектроскопии для бесконтактного метода определения электропроводящих свойств материалов на основе углеродных нанотрубок, а во-вторых, то, что такие пленки могут использоваться для электромагнитных приложений с частотами вплоть до нескольких терагерц.

Терагерцовое излучение сейчас находит все больше способов применения при исследовании динамики носителей заряда в различных материалах. В частности, его можно использовать для повышения разрешения микроскопии.

nplus1.ru



Наночастицы титана превращены в эффективное оружие против загрязнения

Эффективное вещество, способное удалять токсичный фенол из воды в естественных условиях, получили из наночастиц титана. О результатах ис-

следования сообщается в Journal of Materials Science: Materials in Electronics.

Загрязнение окружающей среды, возможно, является одной из самых больших угроз для человечества и для всей планеты в целом. При этом многие виды загрязнений, прежде всего токсичные органические вещества в воде, образуются в результате промышленной деятельности.

Одно из таких веществ – фенол (и его производные), который производят в больших масштабах (около 7 миллиардов килограммов в год). Производные фенола используются при создании многих материалов и соединений, пластмасс, фармацевтических препаратов. Однако это вещество может оказывать вредное воздействие на центральную нервную систему, сердце, печень и почки.

Химики разработали довольно много методов для удаления фенола из воды. Исследователи из Университета РУДН работают с наночастицами диоксида титана (TiO_2). Это полупроводник, который при контакте с ультрафиолетом начинает реагировать с водой. Такая реакция приводит к образованию двух радикалов, OH и O^{2-} , которые, в свою очередь, могут вступать в реакцию с фенолом и снижать его концентрацию в воде.

Но существует проблема: ширина запрещенной энергетической зоны диоксида титана составляет

3,25, поэтому он может поглощать только ультрафиолет и, следовательно, очищать воду лишь в очень специфических и дорогостоящих условиях. Химикам удалось модифицировать диоксид титана переходными металлами. Вещество под названием MTiO_3 («М» здесь обозначает «металл»: кадмий, хром, никель, марганец, железо или кобальт) было получено благодаря термообработке при 750°C в течение 210 минут.

Добавление переходного металла в диоксид титана позволило уменьшить ширину запрещенной энергетической зоны, в результате TiO_3 смог поглощать не только ультрафиолет, но и видимый свет. Теперь удалять фенол из воды можно будет в неспецифических условиях.

Исследователи уже планировали расширить сферу своих экспериментов, например, использовать редкие металлы вместо переходных. «Нам еще предстоит пройти долгий путь, прежде чем мы сможем перенести наш новый метод на промышленный уровень. Возможно, для этого потребуется шесть месяцев или два года. Во любом случае это очень многообещающее вещество, которое можно использовать для борьбы с загрязнениями», – заключил соавтор статьи Яхья Абсалан.

indicator.ru



Наноотверстия позволят на 200 % увеличить КПД солнечных элементов



Фото: Radwanul H. Siddique, KIT / Caltech

Специалисты Технологического института Карлсруэ (Германия) сумели перенести наноструктуру крыльев бабочки на солнечные элементы, повысив теоретический лимит коэффициента поглощения света на 200 %.

Солнечный свет, отраженный от гладкой поверхности солнечных элементов, теряется впустую. Крылья бабочки парусника кирказонового (*Pachliopta aristolochiae*), внешне полностью черные, покрыты наноотверстиями, которые помогают абсорбировать свет. Ученые обратили внимание на эти структуры и решили воспроизвести их в слое кремния, покрывающем тонкую как пленка солнечную ячейку.

Последующий анализ абсорбции света дал многообещающие результаты: по сравнению с гладкой

поверхностью коэффициент поглощения перпендикулярно падающего света вырос на 97 % и продолжал постепенно расти до 207 % при угле падения в 50 градусов. «Это особенно интересно для европейских условий. Обычно у нас рассеянный свет, который падает на солнечные элементы под вертикальным углом», – сказал Хендрик Хельшер, руководитель команды ученых.

Однако это не значит, что производительность фотоэлементов также возрастет в три раза, поскольку важное значение имеют и другие факторы. Как отметил Гильом Гомар, один из исследователей, 200 % – это теоретический лимит КПД.

Прежде чем перенести наноструктуры на солнечные элементы, исследователи определили диаметр и расположение наноотверстий в крыле бабочки, просканировав его электронным микроскопом. Затем они проанализировали коэффициент абсорбции света для различных схем расположения отверстий, проведя компьютерную симуляцию, и обнаружили, что наиболее стабильный коэффициент абсорбции дает неупорядоченное расположение отверстий различного диаметра. По сообщению EurekAlert, такую структуру учёные и перенесли на слой фотоэлемента, отверстия в котором различались по диаметру от 133 нм до 343 нм.

hightech.fm



Завершилось эскизное проектирование российского метан-кислородного двигателя на 85 тонн

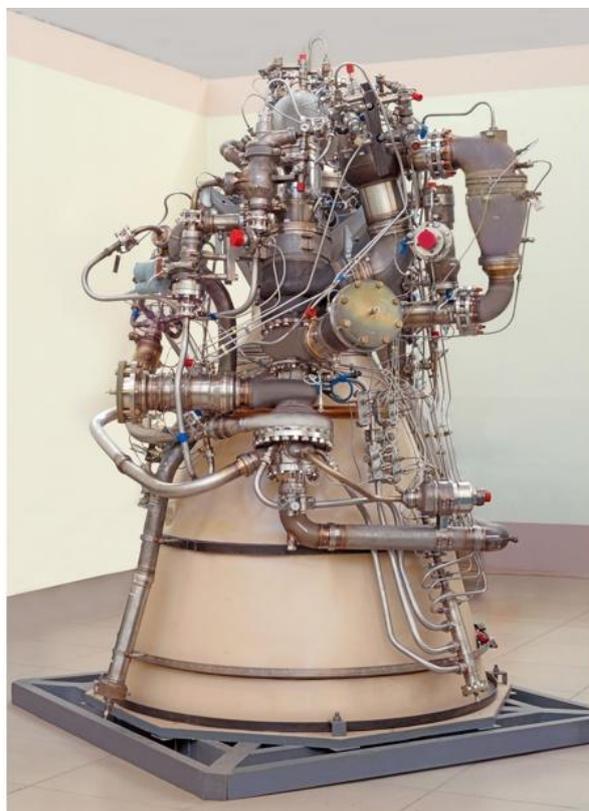
Воронежское «Конструкторское бюро химавтоматики» завершило эскизное проектирование кислородно-метанового ракетного двигателя с тягой 85 тонн. Как сообщается на сайте «Роскосмоса», в конце прошлого года в рамках разработки кислородно-метановых двигателей в бюро были проведены первые испытания экспериментального двигателя тягой 40 тонн.

В качестве топлива многие ракеты-носители используют керосин, так как он более удобен в применении, чем другие виды топлива, например, несимметричный диметилгидразин, применяемый в «Протонах». В качестве альтернативы керосину многие разработчики ракетных двигателей рассматривают метан, который имеет несколько преимуществ, в том числе для многократного использования двигателей, а также удешевления запусков.

Свои метановые двигатели недавно испытали две частные американские компании. В 2016 г. SpaceX испытала двигатель Raptor с планируемой тягой около трех меганьютонов (около трехсот тонн), а недавно Blue Origin провела первые испытания двигателя BE-4 с тягой около 2,4 меганьютона (около 250 тонн), который планируется применять в качестве замены российским двигателям РД-180 в ракетах Atlas-V.

Разработкой кислородно-метановых двигателей занимается и российское НПО «Энергомаш». Его подразделение «Конструкторское бюро химавтоматики» в прошлом году провело первые испытания двигателя РД-0162Д2А. Теперь стало известно, что это подразделение разработало техническое предложение и эскизный проект опытного образца двигателя с тягой около 85 тонн (около 850 килоньютонов), при работе над которым будут учитываться данные,

полученные на прошлогодних испытаниях. Предполагается, что такие кислородно-метановые двигатели можно будет использовать до 25 раз.



Кислородно-метановый двигатель с тягой 40 тонн, испытанный в прошлом году / Роскосмос

В прошлом году НПО «Энергомаш» провело испытания первых в мире полноразмерных демонстраторов технологий детонационного жидкостного ракетного двигателя. Об этом и других перспективных типах двигателей можно узнать в материале «Установки на будущее».

nplus1.ru/news/2017/11/14/methane



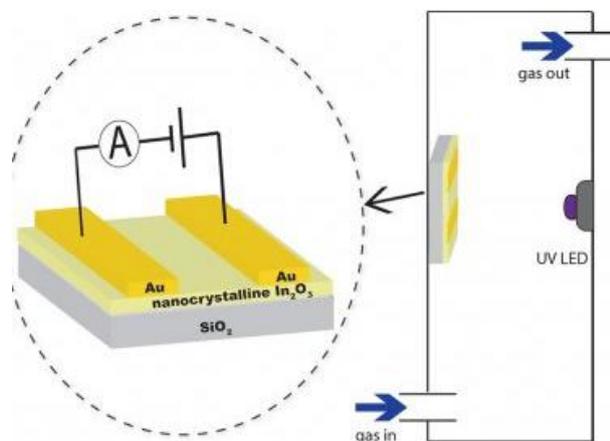
Учёные МГУ: наноструктурированный датчик позволит анализировать газы при комнатной температуре

Сотрудники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и их коллеги выявили механизм, позволяющий газовому датчику на основе нанокристаллических оксидов металлов работать при комнатной температуре. Это изобретение позволит более эффективно вести мониторинг среды на АЭС, а так-

же на подводных лодках и космических кораблях. Об открытии сообщается в журнале Scientific Reports.

Ученые предложили принципиально новый принцип работы датчика водорода. В отличие от большинства резистивных газовых датчиков, он работает не при нагреве, а при освещении светом ви-

димого диапазона. Это открытие позволит существенно снизить энергопотребление датчика, а также расширить сферы его применения.



«Такие датчики можно будет использовать во взрывоопасных средах, или их можно будет встраивать в мобильные устройства, не конструируя дополнительные системы теплоотвода», – рассказал Александр Ильин, соавтор исследования, аспирант физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Исследователи выяснили, что композиты на основе оксидов цинка и индия позволяют значительно увеличить чувствительность датчика к водороду. Также физики предложили объяснение повышенной чувствительности созданного композита. По их мне-

нию, механизм отклика датчика заключается в изменении процессов генерации и рекомбинации неравновесных электронов оксидов при взаимодействии с водородом. Композиты определенного состава и структуры обеспечивают более значительное изменение этих процессов.

Образцы для датчика были получены из порошков нанокристаллических оксидов индия и цинка. Структуру и размер частиц ученые исследовали методами просвечивающей электронной микроскопии и рентгеновской дифракции. Для измерения электрических и сенсорных характеристик полученных структур была создана установка, в которой устанавливалась необходимая температура композита и создавалась контролируемая атмосфера с водородом.

Полученные результаты уже сейчас позволят начать разработку нового типа резистивного датчика водорода, работающего без нагрева при дополнительном освещении. Такие сенсоры перспективны не только для эффективного мониторинга загрязнения среды на промышленных предприятиях, но и для постоянного контроля состава воздуха на замкнутых объектах (подлодки, шахты, космические корабли), где малейшие изменения в химическом составе могут привести к человеческим жертвам.

Исследование выполнено совместно с учеными ИХФ РАН, НИЦ «Курчатовский институт» и АО «НИФХИ им. Л. Я. Карпова»

scientificrussia.ru



15 тысяч ученых предупредили о глобальной экологической катастрофе

По мнению 15 тысяч ученых из 184 стран, подписавших предостережение, опубликованное на страницах журнала BioScience, изменение климата, вырубка лесов, загрязнение вод, исчезновение многих видов животных и рост численности населения могут серьезно угрожать благополучию людей.

Авторство статьи принадлежит международной команде ученых под руководством Уильяма Риппла, почетного профессора Университета штата Орегон, которые использовали для ее написания материалы правительственных агентств, некоммерческих организаций и индивидуальные исследования, свидетельствующие о «существенном и необратимом вреде» для планеты.

Статья была озаглавлена «Второе предостережение ученых мира человечеству». Первое вышло в 1992 г. и было подписано 1 700 экспертами, в том числе, лауреатами Нобелевской премии. За 25 лет угроза для окружающей среды только усугубилась и продолжает нависать над нашим будущим. Впрочем, в ряде вопросов был достигнут определенный прогресс.

«Некоторые склонны отметить эти доказательства и считать, что мы обычные паникеры, – сказал Риппл. – Задача ученых заключается в том, чтобы анализировать данные и искать долгосрочные закономерности. Те, кто подписал второе предупреждение, не просто бьют ложную тревогу. Они признают очевидные признаки того, что мы движемся по пути загрязнения природы. Мы надеемся, что наша статья положит начало широкомасштабной общественной дискуссии о глобальной экологии и климате».

Прогресс в некоторых областях – например, в сокращении выбросов разрушающих озоновый слой химических веществ и рост выработки энергии из возобновляемых источников – показывает, что положительные изменения на самом деле реальны, пишет Phys.org.

Среди негативных мировых тенденций авторы выделяют следующие:

- На 26 % сократился объем доступной пресной воды на душу населения.

- Несмотря на усилия рыболовецкого флота, снизился улов пойманной в естественной среде рыбы.
- На 75 % повысилось число мертвых зон в океане.
- Вырублены почти 120 млн га лесов.
- Продолжается значительный рост эмиссии углекислого газа и среднегодовых температур.
- Население Земли выросло на 35 %.

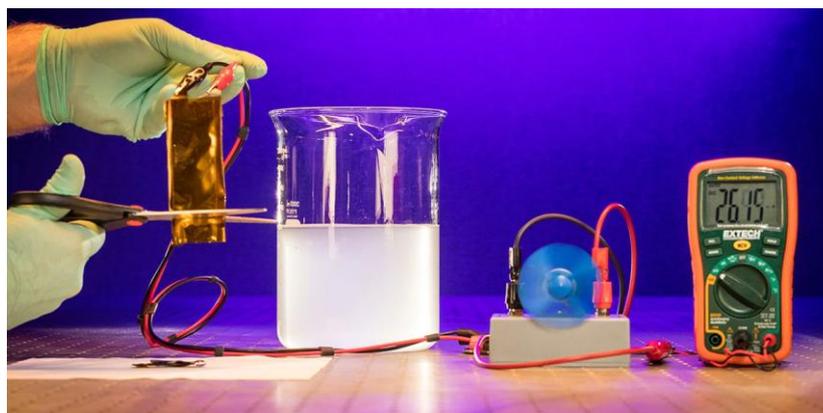
- На 29 % сократилась численность млекопитающих, рептилий, амфибий, птиц и рыб.

Риппл и его коллеги сформировали новую независимую организацию «Альянс мировых ученых», которая станет защищать интересы возобновляемой энергетики, окружающей среды и благополучия человечества. Ученые, не успевшие подписать статью до ее публикации, могут сделать это по ссылке.

hightech.fm



Разработана «бессмертная» литий-ионная батарея



Простую литий-ионную батарею обычно лучше не гнуть и не выкручивать, ведь содержащиеся в ней компоненты очень чувствительны к воде и могут при контакте с ней взорваться или загореться. Но новые батареи, созданные учёными, можно не только гнуть, но и завязывать узлом, совершенно не беспокоясь за собственное здоровье.

Работы над гибкой литий-ионной батареей начались ещё в 2015 году, когда специалисты военной химической лаборатории США совместно с учёными университета Мерилленда создали «безопасный и экологичный вариант» батареи, просто добавив не-

много соли. Сейчас же разработчики одним лишь добавлением соли в аккумулятор не ограничились, а превратили электролит в гель, что позволило в буквальном смысле гнуть из новых батарей баранки.

Никак не повлияли на качество новых аккумуляторов и разные условия эксплуатации. Батарею поливали водой, держали на солнце, отрезали от неё куски и подвергали другим испытаниям. Батарея, обернутая лишь электроизоляционной лентой, никак не отреагировала на издевательства и продолжила работать в обычном режиме. Похоже, скоро у американских военных появятся классные батарейки.

hi-news.ru



В МТИ изобрели новый способ хранения тепловой энергии

Новое устройство, разработанное в Массачусетском технологическом институте в США, способно накапливать и хранить тепло от солнца и других источников энергии в течение дня. Как пишет Eurek Alert, после наступления темноты накопленная тепловая энергия может использоваться для обогрева домов и приготовления еды.

Современные технологии хранения тепла подразумевают использование так называемых «материалов с изменением фазы», которые при возвращении из жидкого состояния в твердое выделяют сохраненную ранее энергию в виде тепла. К таким материалам относятся, например, воск, жирные кислоты и расплавленные соли. Но все они требуют надежной теплоизоляции, так как теряют накопленную энергию относительно быстро.

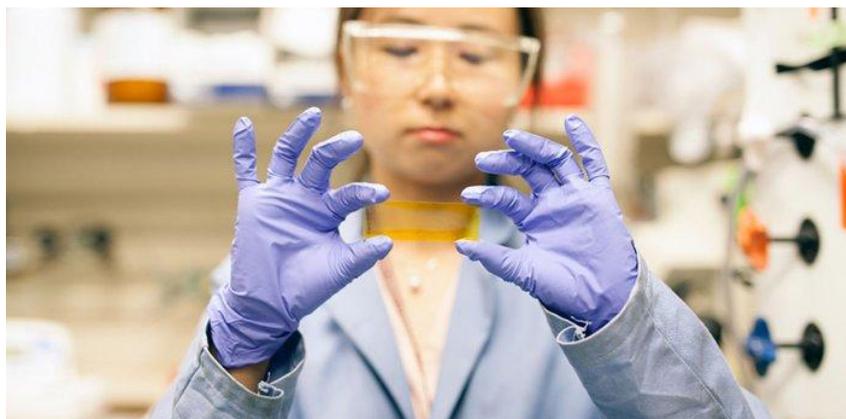


Фото: Melanie Gonick / MIT

Вместо этого ученые из МТИ предлагают применять «молекулярные переключатели», которые изменяют форму вещества в зависимости от освещения. Это позволяет поддерживать тепловую энергию изменения фазы даже значительно ниже температуры плавления исходного материала.

«Проблема тепловой энергии заключается в том, что ее трудно удержать, – сказал ведущий автор исследования, профессор Джеффри Гроссман. – Поэтому мы разработали дополнение к традиционным материалам с изменением фазы, которые подвергаются структурным изменениям, когда на них падает свет. Это позволяет им вырабатывать накопленную энергию в виде тепла тогда, когда это необходимо».

Открытие позволяет задействовать любой источник тепла. По словам ученых, можно будет сохранять и использовать тепло от промышленных процессов и даже транспортных средств, которое сейчас только вредит климату.

Первые опыты в лаборатории показали, что накопленное тепло может сохраняться по меньшей мере 10 часов. По словам ученых, «нет основополагающих причин, по которым это время не может быть увеличено».

Профессор Гроссман отметил, что «некоторые уже проявили интерес к использованию нашего изобретения для приготовления пищи в сельской Индии». Кроме того, новый материал может также применяться для сушки сельскохозяйственных культур и обогрева помещений.

hightech.fm



Новое устройство одновременно производит электроэнергию и водород

Американские химики разработали устройство, способное одновременно вырабатывать топливо и электроэнергию. Новая система генерирует водородное топливо максимально экологичным и дешевым способом, используя для этого солнечную энергию. Ученые надеются, что их разработка сделает водородные автомобили более доступными. Результаты исследования были представлены в журнале Energy Storage Materials.



Фото: Reed Hutchinson/UCLA

Традиционные водородные топливные элементы и ионисторы обладают двумя электродами – положительным и отрицательным. Однако ученые из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA) создали систему, которая использует третий электрод. Он одновременно выполняет роль ионистора для хранения энергии и прибора для проведения электролиза воды, который разлагает воду на кислород и водород.

Все три электрода подсоединены к единому фотоэлементу, который обеспечивает систему энергией. Как отмечает Science Daily, полученное от солнца электричество можно в результате хранить двумя способами: электрохимическим методом в ионисторе или химическим методом в форме водорода.

Руководитель исследования, профессор химии, биохимии, материаловедения и инженерии UCLA Ричард Канер считает открытие революционным: «Соединение ионистора и технологии электролиза

воды в одном устройстве сопоставимо с созданием первого смартфона, в которое одновременно были встроены веб-браузер, камера и функция звонка».

По мнению американских химиков, два главных преимущества разработки – это низкая стоимость и экологичность. Разработанный учеными прибор производит водород, используя никель, железо и кобальт. Традиционные системы выработки водородного топлива чаще применяют более дорогие и редкие металлы, например, платину. «Наша технология позволит радикально снизить стоимость водородных автомобилей», – уверен Канер.

Кроме того, 95 % существующих систем получения водорода используют ископаемое горючее, которое производит большое количество выбросов CO₂.

Новая разработка не использует ископаемое топливо и не загрязняет воздух.

Ученые считают, что технология может быть полезна жителям сельской местности или военным, так как она позволяет одновременно производить электроэнергию и топливо. Также система подойдет для энергосетей в крупных городах, которые накапливают излишки электроэнергии. «Если преобразовать электричество в водород, то его можно хранить бессрочно», – отметил Канер.

Компании по всему миру уже выпускают водородные автомобили, велосипеды, автобусы, трамваи и даже поезда. По прогнозам Hydrogen Council, к 2050 году водород обеспечит 18 % всех энергетических потребностей мира.

hightech.fm



Ученые из России и Испании узнали, как сделать солнечные электростанции эффективнее

Как сообщила в понедельник пресс-служба СФУ, ученые из Сибирского федерального университета (СФУ) вместе с испанскими коллегами выяснили, что жидкость с наночастицами оксида титана эффективнее аналогов, которые сейчас используют в солнечной энергетике.

Наножидкость обладает повышенной теплопроводностью по сравнению с другими жидкостями, поэтому может сделать солнечные электростанции более эффективными. Статья с результатами исследования опубликована в журнале *Renewable Energy*. «Эффективность наножидкости на основе оксида титана значительно выше, чем у аналогов: на 53 % для изобарной теплоемкости и на 26 % для общей теплопроводности», – написали авторы статьи.

Существует несколько видов солнечных электростанций, но все они так или иначе превращают солнечную энергию в электрическую. В одной из технологий используют теплопроводную жидкость, которая нагревается от солнца и передает тепло в парогенератор.

В качестве такой теплопроводной жидкости могут выступать различные масла.

Авторы статьи изучили наножидкость на основе диоксида титана (TiO₂) на предмет использования ее в солнечных электростанциях. Исследователи подготовили жидкость с содержанием наночастиц диоксида титана и протестировали ее различные физические свойства: стабильность, плотность, вязкость и температуру. Эти свойства ученые сравнили с аналогичными у теплопроводных жидкостей, используемых в солнечных электростанциях на данный момент. Оказалось, что введение наночастиц TiO₂ позволяет значительно повысить теплопроводность без особых изменений в плотности и вязкости жидкости.

По результатам нового исследования можно будет заменить жидкости в солнечных электростанциях и сделать их более эффективными.

tass.ru/nauka/4723812



Расплавы металлов разложили метан на углерод и водород без побочных продуктов

Американские химики-технологи разработали каталитическую колонну, в которой расплав металлов превращает метан в водород и углерод без образования побочных продуктов. За счет продувания пузырьков метана через расплав температурой около 1 000 градусов эффективность конверсии метана в таких колоннах достигает 95 %. По словам авторов работы, опубликованной в *Science*, наиболее эффективным катализатором оказался сплав, который содержит 27 % никеля и 73 % висмута.

Основной проблемой получения чистого водорода с помощью паровой конверсии метана является образование в ходе реакции углекислого газа. Когда этот процесс только разрабатывался, образование углекислого газа в качестве одного из продуктов реакции не считалось проблемой, однако сейчас из-за постоянного роста концентрации CO₂ в атмосфере в промышленных процессах по возможности стараются избегать его образования даже в качестве побочного продукта.

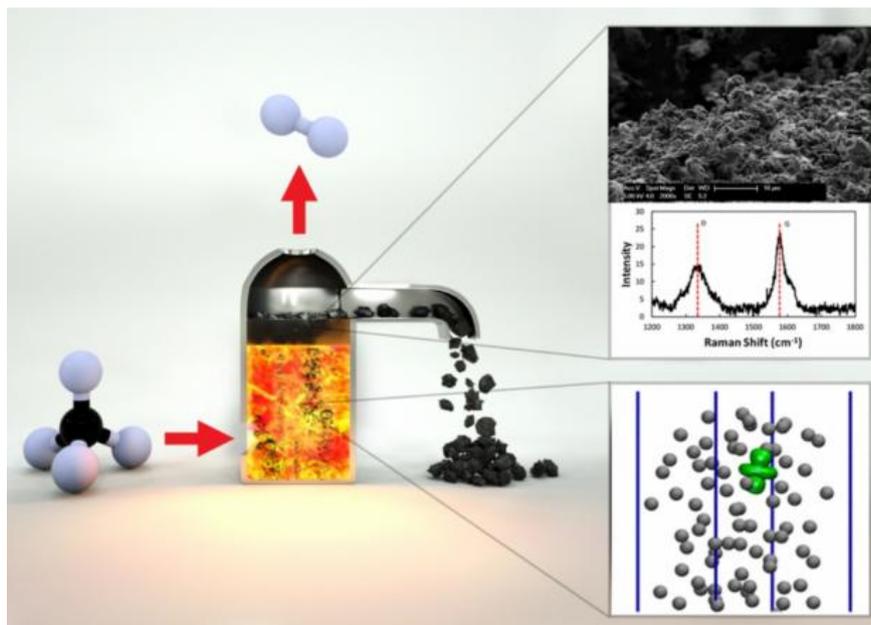


Схема каталитической колонны, в которой метан, двигаясь через расплав катализатора, превращается в газообразный водород и уголь
Brian Long / University of California, Santa Barbara



В случае конверсии метана это можно сделать, например, используя реакцию пиролиза метана с образованием простых веществ: углерода и водорода. Осложняется переход к новой технологии тем, что образующийся углерод осаждается на поверхность твердых катализаторов реакции, что приводит к их пассивации и остановке процесса.

Для решения этой проблемы группа химиков-технологов из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре под руководством Эрика Макфарланда (Eric W. McFarland) предложила схему каталитической колонны высотой чуть больше одного метра, в которую катализатор помещается в виде расплава при температуре около 1 000 градусов. Через этот расплав продуваются пузырьки метана, которые постепенно превращаются в водород и углерод. Образующийся уголь всплывает на поверхность расплава, где может быть собран и удален из реакционной зоны.

В качестве катализаторов такой реакции ученые применяли расплавы металлов и их сплавов, в которых активным компонентом являются переходные и благородные металлы. В своей работе химики сравнили активность расплавов различных катализаторов пиролиза метана, и наиболее эффективным катализатором в такой каталитической системе оказался сплав, содержащий 27 % никеля и 73 % висмута. Активным компонентом в такой системе является никель, а висмут выполняет роль своеобразного «растворителя». С помощью этого расплава удавалось получать 17 наномоль водорода в секунду с каждого

квадратного сантиметра поверхности катализатора, что примерно в сто раз больше, чем для расплава чистого висмута, в 50 раз эффективнее расплава свинца и в 2–5 раз быстрее, чем при использовании других сплавов, содержащих платину и никель.

Для объяснения активности катализатора авторы работы провели компьютерное моделирование расплава металла, через который двигаются молекулы метана. Оказалось, что атомы активного компонента катализатора (например, никеля или платины) находятся в материале в виде отрицательно заряженных ионов, эффективный заряд которых и определяет каталитическую активность материала. А он в свою очередь сильно зависит от свойств металла-растворителя, в частности, его температуры плавления.

С помощью такой каталитической системы удалось провести конверсию метана с эффективностью около 95 %, которая не снижается и при повышении давления газа примерно до двух атмосфер. Поэтому уже в ближайшее время данные системы можно будет использовать для дешевого и экологически безвредного получения чистого водорода из метана.

В случае если углерод является побочным продуктом реакции, а не основным, то его осаждение на поверхность катализатора можно предотвратить с помощью небольшого изменения химического состава катализатора. Например, если добавить в никелевый катализатор олово, то оно встраивается в те позиции, куда мог бы осажаться углерод и таким образом сильно замедляет возможную пассивацию.

nplus1.ru





Российские ученые разработали экотопливо из отходов



Высокое содержание углекислого газа в атмосфере, по мнению ученых, является основной причиной возникновения парникового эффекта, а частицы золы могут содержать тяжелые металлы, токсины и канцерогенные микроэлементы. Поэтому вопрос утилизации отходов стоит особенно остро. В решении этого вопроса значительно преуспели ученые из Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ). Они предложили использовать отходы производства для создания нового топлива.

Новая разработка позволяет получать топливо в несколько десятков раз экологичнее первичного и решает сразу две проблемы: уменьшает количество выбросов вредных веществ в атмосферу и утилизирует промышленные отходы.

«На тепловые электростанции приходится до 45 % вырабатываемой в мире электроэнергии. При этом они являются источниками частиц золы и паров воды, а также оксидов серы, азота и углерода, на долю

которых приходится 90–95 % всех выбросов в атмосферу. Наиболее опасными принято считать выбросы в атмосферу оксидов серы и азота. Соединяясь с атмосферной влагой, они окисляются и образуют растворы серной и азотистой кислот, которые являются причиной выпадения кислотных дождей. А повышенные концентрации оксидов азота в атмосфере разрушают озоновый слой, защищающий Землю от ультрафиолетового космического излучения», – рассказал один из авторов разработки, заведующий кафедрой автоматизации теплоэнергетических процессов ТПУ Павел Стрижак.

Эксперты из ТПУ в ходе экспериментов разработали органоводоугольные топливные композиции (ОВУТ). Они представляют собой жидкие композиционные вещества, около 80 % которых является продуктами углерепереработки. В качестве компонентов ОВУТ используется 4 группы веществ: твердые горючие компоненты из числа низкосортных углей и отходов углеобогащения, жидкие горючие компоненты, вода, а также пластификатор. Каждый компонент в отдельности непригоден в качестве топлива для «большой» энергетики. Но вместе они составляют топливо, аналогичное традиционному углю по энергетическим характеристикам.

«Полученные нами результаты открывают перспективы для широкого применения ОВУТ как дешевого, энергетически и экологически выгодного топлива по сравнению с углями. Используя жидкое топливо из продуктов углерепереработки, производители снизят объемы добычи полезных ископаемых и темпы разработки новых месторождений. Это позволит сберечь ресурсы и снизить вред, наносимый экологии».

hi-news.ru



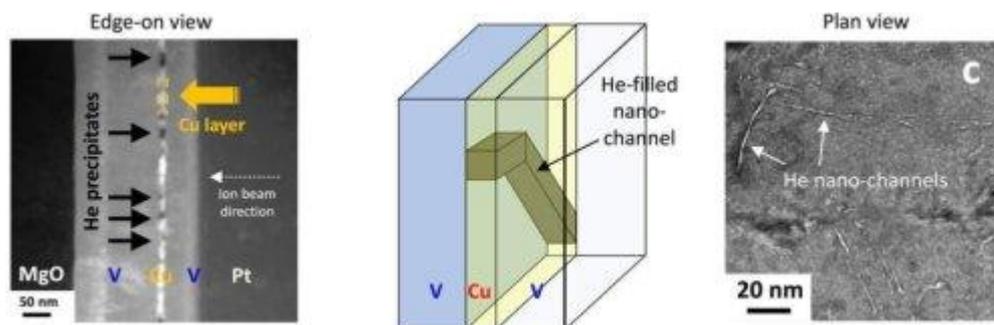
Ученые устранили еще одно препятствие на пути к использованию энергии термоядерного синтеза

Ученые и инженеры работают над созданием реакторов термоядерного синтеза уже много лет, решая, одну за другой, массу имеющихся в этом деле проблем. Недавно ученым из Национальной лаборатории Лос-Аламоса, Массачусетского технологического института и Техасского университета A&M удалось найти решение проблемы, связанной с гелием.

Гелий, являющийся продуктом реакций термоядерного синтеза, за счет своей летучести проникает внутрь металла, из которого изготовлены элементы конструкции камеры реактора. Через некоторое время количество гелия в металле увеличивается, и образуются гелиевые пузыри, которые ослабляют механическую прочность металла, а их большое коли-

чество может привести к нарушению целостности конструкции.





Решением этой проблемы является специальный нанокompозитный материал, состоящий из нескольких тонких металлических слоев. При накоплении гелия в таком материале образуются нанопоры, подобные самым тонким сосудам кровеносной системы. Через эту нанокровеносную систему гелий, который совершенно безопасен для окружающей среды, начинает беспрепятственно просачиваться из камеры реактора наружу, что препятствует накоплению гелия, образованию пузырей в металле и разрушению металлических деталей камеры реактора.

Подобный нанокompозитный материал может применяться не только в конструкциях термоядерных реакторов. «Мы считаем, что сети наноканалов, образующихся внутри материала, можно использовать в самых различных целях, – рассказал Майкл Демкович (Michael Demkowicz), профессор Техасского университета А&М. – По этим наноканалам можно передавать тепло, электричество и даже некоторые химические компоненты, используемые для реализации функции самозаживления материала».

dailytechinfo.org



Создан стабильный натрий-ионный аккумулятор с твердым электролитом

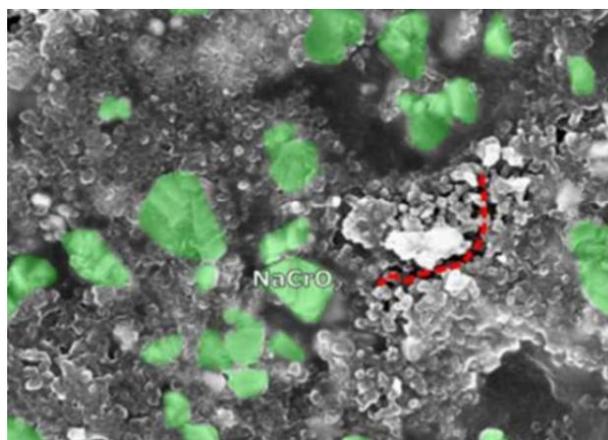
Разработан новый твердый электролит для натрий-ионных аккумуляторов на основе бороводородов. Как сообщается в исследовании, опубликованном в журнале *Energy & Environmental Science*, с его помощью швейцарские ученые создали полностью твердый и стабильный аккумулятор с напряжением 3 В.

Большинство современных устройств, таких как смартфоны, ноутбуки и даже электромобили используют в качестве источника энергии литий-ионные аккумуляторы, популярность которых обусловлена в первую очередь высокой емкостью. Но ученые рассматривают и другие материалы для создания аккумуляторов. Одним из перспективных материалов считается гораздо более дешевый натрий.

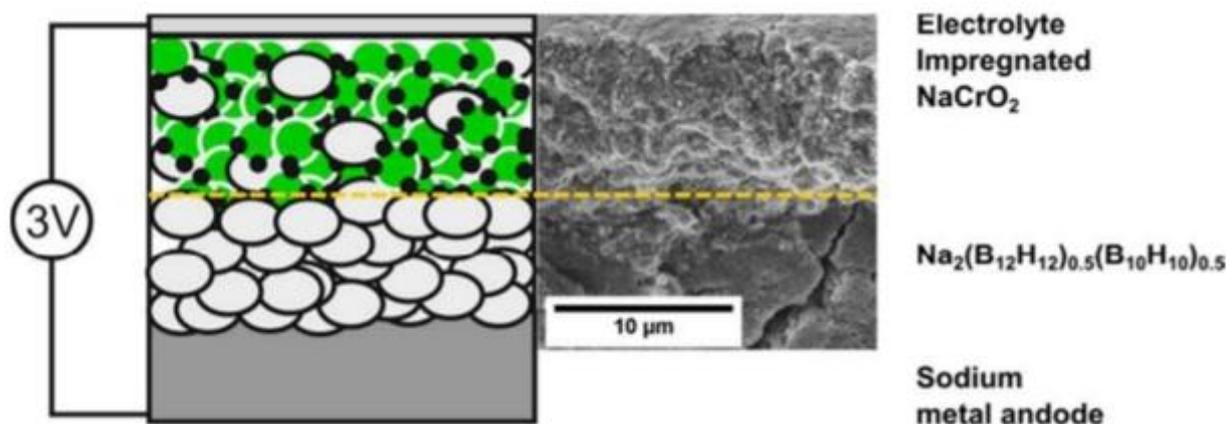
Натрий-ионные аккумуляторы устроены таким же образом, как и литий-ионные. Они состоят из анода и катода, разделенного электролитом, через который перемещаются ионы металла (лития или натрия). Во время разрядки ионы металла перемещаются к катоду, а электроны – к аноду. Во время зарядки процессы идут в обратном направлении. Проблема таких аккумуляторов заключается в том, что металл может осажаться на электрод неравномерно и образовывать дендриты – кристаллические отростки древовидной формы. Эти дендриты могут разрушать сепаратор, который отделяет анод от катода, из-за чего может произойти короткое замыкание,

которое, в свою очередь, может вызвать возгорание или даже взрыв аккумулятора.

Ученые разрабатывают разные пути решения этой проблемы, в том числе аккумуляторы с твердым электролитом, который препятствует образованию дендритов. Исследователи под руководством Арндта Ремхофа (Arndt Remhof) из Швейцарского федерального исследовательского института материаловедения и технологий (Empa) решили совместить низкую стоимость сырья для натрий-ионных аккумуляторов и безопасность твердотельных электролитов. Для этого они разработали новый электролит с высокой проводимостью натриевых ионов, состоящий из клонбората $\text{Na}_2(\text{B}_{12}\text{H}_{12})_{0,5}(\text{B}_{10}\text{H}_{10})_{0,5}$.



Léo Duchêne et al., / *Energy & Environmental Science*, 2017



Устройство аккумулятора
Léo Duchêne et al., / Energy & Environmental Science, 2017

На его основе учёные собрали аккумулятор с натриевым анодом и катодом из NaCrO_2 – спрессовали порошок электролита и порошок для катода, в который предварительно также добавили небольшую долю $\text{Na}_2(\text{B}_{12}\text{H}_{12})_{0.5}(\text{B}_{10}\text{H}_{10})_{0.5}$. К полученному материалу они добавили натриевую фольгу и собрали аккумуляторную ячейку. Исследователи протестировали ее электрохимические свойства, и выяснили, что напряжение составляет 3 В, емкость около 85 миллиампер-часов на грамм. При этом аккумулятор сохраняет около 80 % емкости после 250 циклов зарядки-разрядки в режиме пятичасового разряда (C/5).

Следует отметить, что в 2015 г. американские физики создали более стабильный катод для натрий-ионных аккумуляторов на основе эльдфеллита, а недавно другая группа американских ученых разработала другой катод для аккумуляторов такого типа, который позволит достичь емкости, сравнимой с литий-ионными аккумуляторами при гораздо меньшей стоимости производства. Также недавно исследователи предложили новый метод борьбы с образованием дендритов в литий-ионных аккумуляторах – добавлять в их электролит наноалмазы, которые значительно увеличивают количество точек роста на поверхности электрода и тем самым обеспечивают равномерное осаждение металла.

nplus1.ru



Графен может стать источником бесконечной чистой энергии

Главными свойствами графена считаются его прочность и высокая электропроводность. Однако американским ученым удалось найти для материала новое применение. Разработанная ими система сбора вибрационной энергии позволяет непрерывно и бесконечно получать от графена электричество. Пока его хватит только для работы небольших наручных часов, но со временем мощность устройства можно будет увеличить.

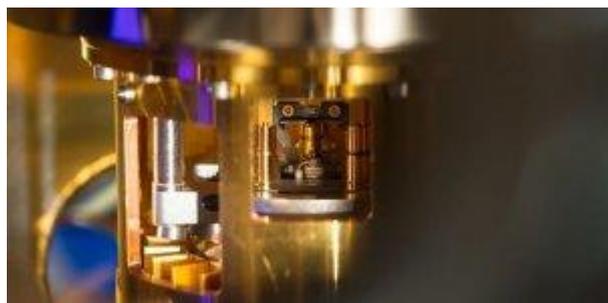


Фото: University of Arkansas

Двумерную форму углерода – графен – первое время после открытия называли невозможной, так как она, на первый взгляд, не соответствовала законам физики. Объяснить структуру удалось с помощью феномена Броуновского движения. Случайные колебания атомов углерода создают в материале подобие ряби, похожей на волны на поверхности океана. Эти движения позволяют графену существовать в двумерной форме.

Ученые из Университета Арканзаса решили использовать эти колебания как источник энергии. Как пишет New Atlas, физики создали устройство для сбора вибрационной энергии. Листы графена, покрытые отрицательно заряженными частицами, разместили между двумя металлическими электродами. Как только графен поднимался «волной» вверх, верхний электрод становился положительно заряженным. Когда графен опускался, то такой же эффект оказывался на нижний электрод. В результате формировался переменный ток.

Пока такой метод позволяет производить электроэнергию в микроскопических масштабах. Каждая «волна» генерировала всего 10 пиковатт. Однако листы графена большей площади способны вырабатывать больше энергии. Полученного электричества хватило бы для непрерывной работы наручных часов.

Открытие пока не удастся масштабировать, однако устройство американских ученых может стать основой для нового типа батареи, которая будет производить энергию бесконечно без какой-либо подзарядки. Физики также планируют провести аналогичные эксперименты с другими материалами. Результаты исследования были опубликованы в журнале *Physical Review Letters*.

nanonewsnet.ru по материалам hightech.fm



Актуальная карта проектов ветропарков России появится в открытом доступе

Российская Ассоциация ветроиндустрии запускает проект актуализации реестра проектов ветропарков России. Ранее реестр в форме карты с расположенной на ней информацией о каждом ветропарке в России был доступен только членам ассоциации, актуализированная же карта будет расположена в открытом доступе и будет постоянно обновляться.

Не только новые проекты будут размещены на этой карте, но и все те, которые сегодня эксплуатируются и построены уже давно, что позволит получить информацию о реальной ситуации на рынке.

Такой способ размещения информации соответствует открытой политике деятельности РАВИ и удобен девелоперам ветропарков – об их проектах узнают инвесторы. В отличие от предыдущей версии карты проектов на новой будут размещены только проекты, деятельность по которым уже ведется, или

они проектируются или построены; проекты стадии «замысел» не будут на ней размещаться, что повысит достоверность информации.

Такая карта позволит не только инвесторам, но и органам государственной власти и местного управления в онлайн-режиме получить достоверную информацию о текущем состоянии ветроэнергетики в стране и регионах.

Российская ассоциация ветроиндустрии приглашает компании, эксплуатирующие ветроэнергетическое оборудование мощностью не менее 250 кВт, девелоперов ветропарков, ведущих или завершивших ветромониторинг своих проектов, инвесторов разместить информацию о своих проектах на карте.

Обновленная версия карты проектов будет размещена в открытом доступе в конце этого года.

rawi.ru



Тюменские ученые создали экологичный материал для строительства дорог в Арктике



На территории бухты Северная на острове Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа
© Михаил Метцель/ТАСС

Ученые Тюменского индустриального университета (ТИУ) совместно с коллегами из Института криосферы Земли Сибирского отделения РАН создали экологичный материал для строительства дорог,

который можно использовать для борьбы с пучинистостью, то есть с явлением, при котором грунт увеличивается в объеме из-за замерзания содержащейся в грунте влаги. Об этом в среду сообщили в пресс-службе вуза.

Как говорится в сообщении, участники стратегического проекта университета «Повышение эффективности освоения Арктической зоны РФ», реализуемого в рамках программы развития опорного вуза страны, совместно с учеными Института криосферы Земли СО РАН работают над уникальной технологией изготовления гранулированного теплоизоляционного материала из природного сырья диатомита, который можно использовать при строительстве дорог для борьбы с пучинистостью.

В пресс-службе отметили, что сейчас эксперименты проводятся на юге Тюменской области, в Ямало-Ненецком автономном округе и в Забайкалье.

«Гранулированный диатомит используется для строительства домов, зданий и сооружений, его

можно применять и для атомных станций, космических кораблей, то есть там, где нужна теплоизоляция и легкий вес, но самое главное применение – это улучшение качества дорог. Промерзания являются источником пучения: если не отводить излишки воды, мы будем постоянно ремонтировать российские дороги», – пресс-служба приводит слова заведующего кафедрой криологии Земли ТИУ, академика РАН Владимира Мельникова.

ТИУ был основан в 2015 году после слияния двух крупнейших технических вузов региона. Программа опорного университета ориентирована на новую ин-

дустриализацию. Всего в вузе реализуется семь масштабных проектов, один из которых по повышению эффективности освоения Арктической зоны РФ.

Ранее сообщалось, что данный проект рассчитан до 2020 года, за это время в Тюмени будет создан центр решения проблем повышения эффективности освоения Арктической зоны РФ и разработана комплексная модель освоения труднодоступных арктических территорий. Кроме того, к концу этого года в университете откроется лаборатория палеоэкологии и мониторинга геосистем, не имеющая аналогов в России.

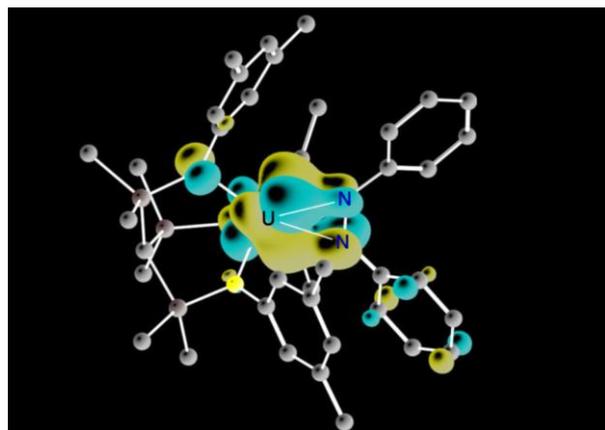
tass.ru/nauka/



Химики обнаружили у урана свойства катализатора

Британские химики обнаружили, что уран может вступать в окислительно-восстановительные реакции с переносом отдельному атому двух электронов, что раньше для него считалось невозможным. Как пишут исследователи в своей работе, опубликованной в *Nature Communication*, такие реакции делают уран потенциально очень эффективным катализатором.

Окислительно-восстановительные реакции с переносом двух электронов наиболее характерны для элементов второй группы таблицы Менделеева (например, магния, бария, бериллия, стронция) и переходных металлов (таких как родий, палладий), которые благодаря этому могут применяться в качестве эффективных катализаторов. Однако такие реакции совершенно не типичны для актиноидов (к которым относится уран) и лантаноидов – металлов с валентными электронами на *f*-орбиталях.



Структура молекулярных орбиталей в исследованном комплексе урана. Benedict M. Gardner et al. / *Nature Communications*, 2017

Группа под руководством Стивена Лиддла (Stephen Liddle) из Университета Манчестера впервые

обнаружила реакцию, в которой при окислении отдельного атома урана происходит перенос именно двух электронов. Такая реакция оказалась возможна в сложных металлоорганических комплексах, где атом урана окружают три или пять атомов азота. При такой реакции степень окисления атома урана меняется с 3 до 5, и уран при окислении теряет два электрона.

Соединения, которые образовались в ходе таких реакций, химики исследовали с помощью рентгеноструктурного, спектрографического, магнитометрического анализа и ряда других методик. Полученные результаты показали, что в окислительно-восстановительной реакции с азобензолом и азотно-урановым комплексом уран продемонстрировал способность отдавать два электрона, как это свойственно переходным *d*-металлам, и никогда ранее не наблюдалось для *f*-элементов.

Это означает, что соединения на основе урана могут быть в будущем использованы как эффективные катализаторы. По утверждению ученых, сделанное ими открытие может привести к значительным изменениям в технологиях производства биоразлагаемых пластмасс и фармацевтической промышленности. Стивен Лиддл даже сравнивает это открытие с обнаружением жидких кристаллов, которые спустя всего 20 лет стали повседневностью при производстве дисплеев.

Исследование редких химических связей, которые образует уран и другие *f*-элементы с переходными металлами, дает немало важной информации о природе химических связей в целом. Например, недавно химики впервые смогли синтезировать необычные металлорганические комплексы, в которых атом урана связан очень короткими связями с атомом родия.

Nanonewsnet.ru по материалам nplus1.ru



Создан самый быстрый электролит для магниевой батареи



D3Damon via Getty Images

Ученые из Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли разработали самый быстрый магни-ионный твердотельный электролит, позволяющий повысить энергоемкость и безопасность магниевых батарей. С подробностями исследования можно ознакомиться в Nature Communications.

«В современных литий-ионных аккумуляторах жидкий электролит переносит заряд между катодом и анодом, электрический контакт между которыми приводит к самовозгоранию аккумуляторов. Мы решили разработать более безопасную и энергоемкую магниевую батарею. Однако нам оказалось сложно найти работоспособный жидкий электролит, который подошел бы магниевым батареям и не вызывал коррозию ее элементов. Тогда мы решили обойти эту проблему, сделав твердотельный электролит», – сообщил автор исследования Гербранд Седер.

Материал, который ученые использовали – селенид магния-скандия – обладает подвижностью магния, сопоставимой с твердотельными электролитами в литиевых батареях. В ходе экспериментов специалисты выяснили, что ионы магния могут очень быстро двигаться сквозь материал.

«Считается, что магний в большинстве твердых тел движется медленно, поэтому никто не думал, что это будет возможно. Теперь, когда первый шаг сделан и у нас есть прекрасно работающий электролит, остается приступить к изготовлению работоспособного магниевого аккумулятора», – заключил Седер.

indicator.ru



Токийские инженеры улучшили прозрачность солнечных батарей

Большинство фотоэлектрических панелей, используемых для получения электричества из солнечного света, непрозрачные и поэтому могут монтироваться на крышах домов, но не в окнах. Новый прозрачный материал, разработанный в Институте промышленной науки Токийского университета, позволит устранить эти ограничения.

При его создании инженеры стремились совместить два взаимоисключающих качества: хорошую прозрачность и достаточное для генерирования электроэнергии поглощение света. Для решения этой задачи они приняли во внимание особенности цветовосприятия человеческого глаза.

Как сообщается в Scientific Reports, новый материал пропускает главным образом зеленые лучи, на которые приходится пик чувствительности человеческого зрения, и поглощает свет на менее важных для него красном и синем участках спектра.

Для обеспечения требуемых характеристик японские учёные использовали комбинацию тонкого слоя перовскита, хорошо поглощающего синий цвет, и нанокубиков серебра. Нанесённые на серебряный же слой электрода, последние создают эффект плазмонной антенны, повышающий поглощающую способность панели в красном сегменте видимого диапазона цветов.

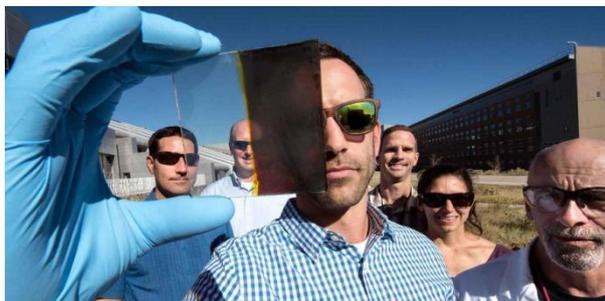
Такое сочетание позволило уменьшить толщину перовскита. При этом полученная панель все ещё обеспечивает хорошую эффективность преобразования энергии – порядка 10 %, а визуальная прозрачность её по сравнению с чисто перовскитными солнечными батареями увеличена на 28 %.

ko.com.ua





КПД частично прозрачных окон с солнечными батареями превысил 11%



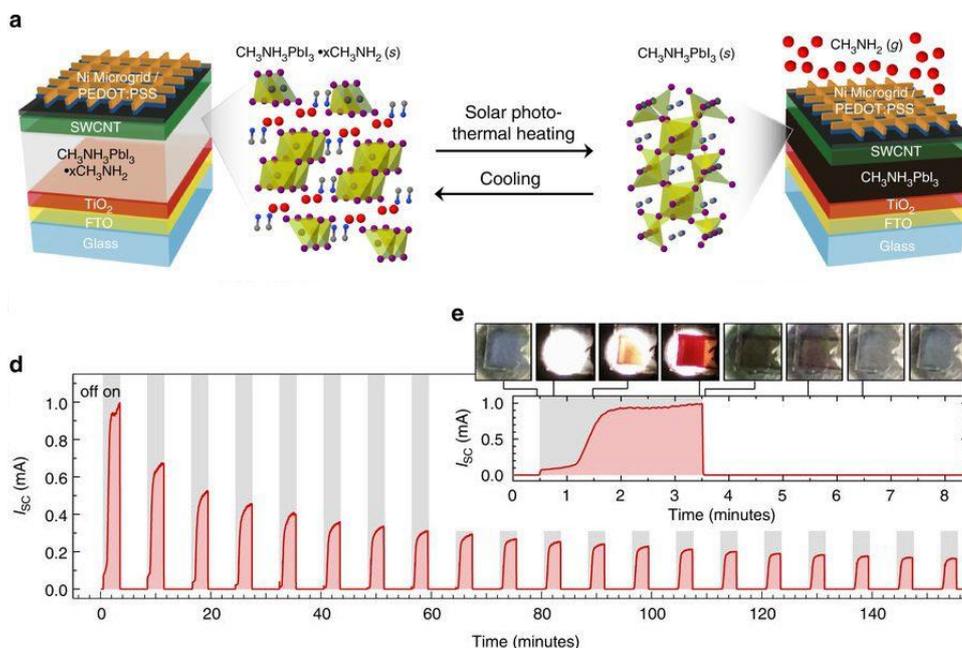
Организация National Renewable Energy Laboratory (NREL) довольно давно работает над созданием эффективного прототипа окон со стеклами, играющими роль солнечных батарей. У таких окон двойное назначение: во-первых, они снижают температуру помещения, поскольку степень их прозрачности можно изменять; во-вторых, они генерируют электроэнергию. При этом чем ниже прозрачность такого стекла, тем больше энергии производят окна. Сейчас КПД «солнечных окон» составляет 11,3 %, а фотоэлементы сделаны из любимого материала многих лабораторий – перовскита.

Создатели окон подсчитали, что их окна позволяют компаниям, здания которых оснащены новинкой, экономить на охлаждении. Кстати, обычно на нужды вентиляции, охлаждения или нагрева уходит около 80 % бюджета, отведенного на затраты электроэнергии. Если использовать эту разработку, то можно значительно снизить затраты (правда, разработчики еще не подсчитали, насколько).

При освещении фототермическое нагревание активизирует слой поглотителя, состоящий из комплексного соединения – перовскит-метиламинового галогенида, – из прозрачного (68 % видимого пропускания) в поглощающее «фотовольтаическое цветное» состояние (пропускает менее 3 % видимого излучения) из-за диссоциации метиламина. После охлаждения комплекс метиламинов восстанавливается, возвращая слой абсорбера в прозрачное состояние, в котором устройство действует как обычное окно, пропускающее видимый свет.

Специалисты, занимающиеся этим проектом, подробно изучили причину падения эффективности работы окна после первого цикла. В целом после доработки их система сможет выдержать около 50 000 циклов. Стандартный фотоэлемент, панель, способна работать в течение 25 лет, то есть около 9 000 циклов.

Чемпион среди окон, созданных командой, – система, которая смогла работать с КПД в 11,3 %. Средний результат пяти окон составляет 10,3 %, что тоже очень неплохо. Недавно в США было проведено исследование, авторы которого считают, что в течение нескольких лет около 40 % электричества в США будет вырабатываться при помощи оконных систем такого типа или похожих структур. При этом расчетная эффективность систем была предусмотрена на уровне в 5 %. Для этого необходимо, чтобы 464 515 м² стекол были «умными».



На рисунке *d* хорошо видно, как умное стекло вырабатывает все больше энергии при изменении состоя-

ния от полностью прозрачного к непрозрачному. Правда, максимальная производительность стекла актуальна

лишь во время первого цикла, затем эффективность системы падает.

Сама технология выглядит довольно перспективной, однако существует несколько мелочей, которые можно назвать критическими. Например, прозрачность «солнечных» окон нельзя (пока) регулировать. Возможно, разработчики добавят эту функцию немного позже, но пока все работает по следующему принципу: чем светлее снаружи, тем темнее внутри.

С другой стороны, такие стекла могут устанавливаться с определенным промежутком для того, чтобы обеспечить определенный уровень освещенности внутри, или покрывать такими стеклами этажи, где люди находятся не постоянно. В этом случае можно обойтись без регулировки.

Следует отметить, что существуют и полностью прозрачные солнечные батареи, создателями которых являются исследователи из Мичиганского государственного университета. Материал выглядит, как

стекло: полностью прозрачен, но энергию вырабатывать может, хотя и не с таким высоким КПД, как «умные окна». В этом материале используется технология «солнечного концентратора», когда содержащиеся в нем органические соли поглощают невидимое излучение (ультрафиолетовое и инфракрасное). Внутри панели это излучение переходит в инфракрасный диапазон. Затем излучение, отражаясь от плоскостей панели внутри, проникает к ее краям, где установлены обычные фотоэлементы, которые поглощают свет, выделяя энергию.

К сожалению, КПД в этом случае всего 1 %, хотя разработчики и считают, что его можно увеличить до 5 %. У современных солнечных панелей КПД достигает 25 %, в лабораторных условиях наблюдают и все 50 %. Однако 1 % – это тоже хорошо, особенно, если устанавливать такие стекла в регионах с максимальным уровнем инсоляции.

geektimes.ru



Google полностью перешел на возобновляемые источники энергии

Компания Google полностью перешла на энергию от солнечных и ветряных электростанций. Как сообщается в официальном твиттере Google, увеличение объема потребляемой энергии из возобновляемых источников до 3 гигаватт позволит полностью удовлетворить потребность компании в электроэнергии.

В 2010 году Google заключил свой первый контракт на приобретение природной энергии, обеспечив свое подразделение в Айове 114 мегаваттами энергии, вырабатываемой одной из ветряных электростанций штата. С тех пор компания увеличила объем использования природных источников до 2,6 гигаватт, что сделало ее крупнейшим потребителем возобновляемой энергии: для сравнения компания Amazon, которая планирует увеличить долю возобновляемых источников в энергопотреблении до 50 процентов к концу текущего года, использует всего 1,1 гигаватт. Теперь Google будет полностью работать на природных источниках энергии.

Компания объявила о планах полного перехода на возобновляемую энергию еще в декабре прошлого года. Как сообщает сайт Electrek со ссылкой на профиль одного из руководителей проекта Сэма Аронса на сайте LinkedIn, компания приобрела дополнительные источники на еще 535 мегаватт энергии в Южной Дакоте и Оклахоме. Сделка стоимостью 3,5 миллиарда долларов позволила компании увеличить потребление возобновляемой энергии, добываемой из солнечного света и ветра, до 3 гигаватт – это позволило компании полностью перейти на возобновляемые ресурсы.

Помимо обеспечения энергией подразделения собственной компании, Google также создает солнечные электростанции для коммерческого использования. Например, в мае этого года проект Google Sunroff начал работу за пределами США – в Германии.

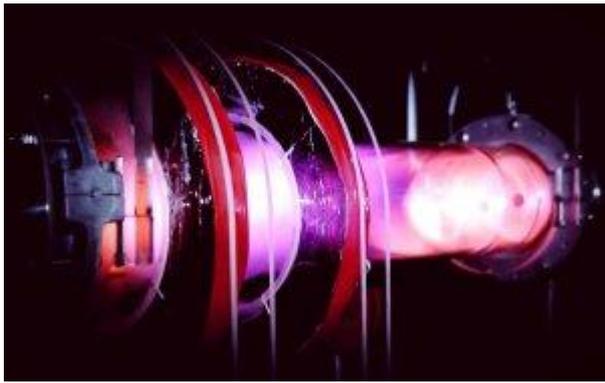
nplus1.ru



Плазменные ускорители можно использовать для термоядерного синтеза

Российский физик доказал, что на существующих плазменных ускорителях можно добиться такой скорости потоков плазмы, которая необходима для начала реакции термоядерного синтеза в магнитных ловушках. Это исследование может иметь большое значение для разработок в области управляемого термо-

ядерного синтеза, а также для создания новых типов плазменных двигателей для авиации и космонавтики. Результаты работы опубликованы в журнале Plasma Physics and Controlled Fusion. Исследование поддержано грантом Российского научного фонда (РНФ).



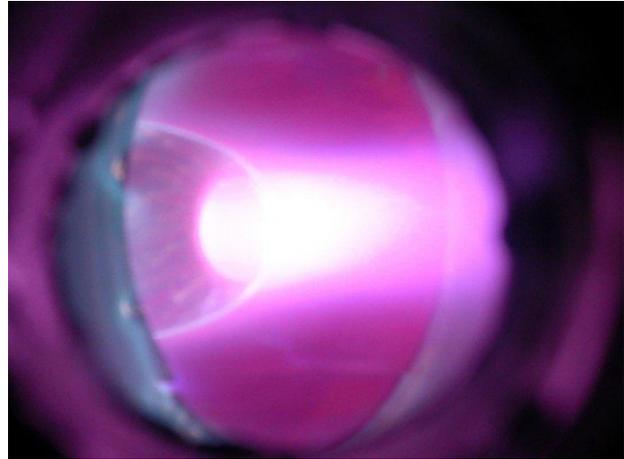
Поток плазмы из ускорителя
Иллюстрация предоставлена А.Н. Козловым

Управляемый термоядерный синтез может стать эффективным источником энергии, который придет на смену углеводородной энергетике. Сегодня существуют магнитные ловушки различных конструкций, в которых плазма (газ из заряженных частиц) удерживается с помощью сильного магнитного поля: токамаки, стеллараторы и галатеи (ловушки с левитирующими проводниками). Для начала реакции термоядерного синтеза в этих установках необходимо нагреть плазму до высокой температуры. С другой стороны, можно вложить энергию в плазму, разогнав ее до необходимой скорости (порядка 1 500 км/с) еще до попадания в магнитную ловушку. Причем речь идет об ускорении не отдельных частиц, а всего потока плотной плазмы. Сделать это довольно трудно.

Скорость потока плазмы, которой удается достичь на современных плазменных ускорителях, недостаточна, и увеличить ее непросто, поскольку при этом возрастают затраты на эксперименты и нагрузки на элементы установок. В работе доказано, что добиться необходимой скорости потока плазмы, отвечающей энергии в 30 КэВ, можно и на современном оборудовании. Для этого необходимо уменьшить концентрацию газа, который подается «на входе» в первую ступень ускорителя, где происходит ионизация газа и предварительное ускорение образовавшейся плазмы.

«Для того чтобы на данной установке добиться большего ускорительного эффекта, нужно увеличить разрядные токи до 2,5, а то и 6 мегаампер, но

при таких токах конструкция просто сгорит. Поэтому токи должны быть разумными, такими, какие есть, а надо всего лишь уменьшить концентрацию», – рассказал автор работы, заведующий сектором в ФИЦ Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН Андрей Козлов.



Пример экспериментальной реализации квазистационарного плазменного ускорителя (КСПУ)
Иллюстрация предоставлена А.Н. Козловым

В своих расчетах ученый использовал мощности суперкомпьютера К-100, созданного в Институте прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН совместно с ФГУП НИИ «Квант». Физик менял условия численного эксперимента и такие параметры, как концентрация и температура на входе, размеры установки и разрядный ток, и наблюдал, как меняются характеристики плазмы на выходе из плазменного ускорителя.

Помимо нового направления в решении проблемы управляемого термоядерного синтеза, эффективные плазменные ускорители могут использоваться и самостоятельно – в качестве мощных электрореактивных плазменных двигателей. При наличии атомного реактора на борту модифицированные ускорители в перспективе можно будет устанавливать и на космических кораблях, и на будущих самолетах, что значительно сократит время дальних перелетов и позволит отказаться от традиционного топлива из углеводородного сырья.

indicator.ru

