



### Химики из России научились извлекать чистый водород из биотоплива



Ученые из России создали новые нанокатализаторы, которые позволяют разлагать различные виды биотоплива и извлекать из них чистый водород. Инструкции по их сборке были опубликованы в статье в издании International Journal of Hydrogen Energy.

«Технология синтеза наших материалов и конструкция мембранного реактора уже отработаны на лабораторном уровне. Переход на пилотный уровень – задача ближайшего будущего. Для внедрения каталитических мембран на промышленном уровне потребуются существенно больше вложений», – заявил Владислав Садыков, химик из Института катализа СО РАН в Новосибирске, чьи слова приводит пресс-служба РНФ.

За последние годы физики создали множество расщепителей воды, которые разлагают молекулы воды на кислород и водород при помощи света или электрического тока, но пока наиболее удачные версии только приближаются к коммерческой рентабельности. Кроме того, подобные катализаторы в большинстве случаев или разрушаются, или загрязняются

при расщеплении воды, что вынуждает ученых разрабатывать далеко не бесплатные методики их регенерации.

Помимо расщепления воды, как рассказал В. Садыков, водород можно получать в промышленных количествах и иными путями, например, разлагая молекулы ископаемых углеводородов и «зеленого» биотоплива. Как правило, существующие методики производства водорода не намного эффективнее электролиза, поэтому химики продолжают искать способы, которые позволят ускорить процессы и снизить их стоимость.

Российские ученые обнаружили, что подобную реакцию можно осуществлять с помощью особой мембраны из сплава никеля и алюминия, покрытой наночастицами из соединений празеодима, церия, кобальта, иттрия и ряда других редкоземельных и просто редких металлов.

Если нагреть биотопливо до нескольких сотен градусов и пропустить его пары через такую мембрану, то молекулы биотоплива, в том числе метан, этанол и прочие горючие углеводороды, распадутся на чистый водород и угарный или углекислый газ. Водород пройдет через «дырки» в мембране, а тяжелые молекулы биотоплива и CO<sub>2</sub> останутся внутри реактора.

Как отметил В. Садыков, подобный катализатор гораздо дешевле, чем аналогичные мембраны из палладия и других благородных металлов. При этом данный катализатор позволяет превратить примерно половину биотоплива в чистый водород, что соответствует современным промышленным требованиям.

Пока такие системы работают при почти столь же высоких температурах, что и «обычные» никелевые катализаторы, применяемые при производстве водорода из природного газа, однако ученые надеются повысить эффективность их работы, снизить рабочую температуру и стоимость производства водорода.

ria.ru



### Нанопреобразователи света будут менять его частоту

Ученые кафедры квантовой электроники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова создали компактные преобразователи частоты светового излучения. Разработанная технология будет исполь-

зоваться в области нанофотоники (область физики, изучающая взаимодействие света с наноразмерными объектами). Статья была опубликована в журнале Physical Review B.

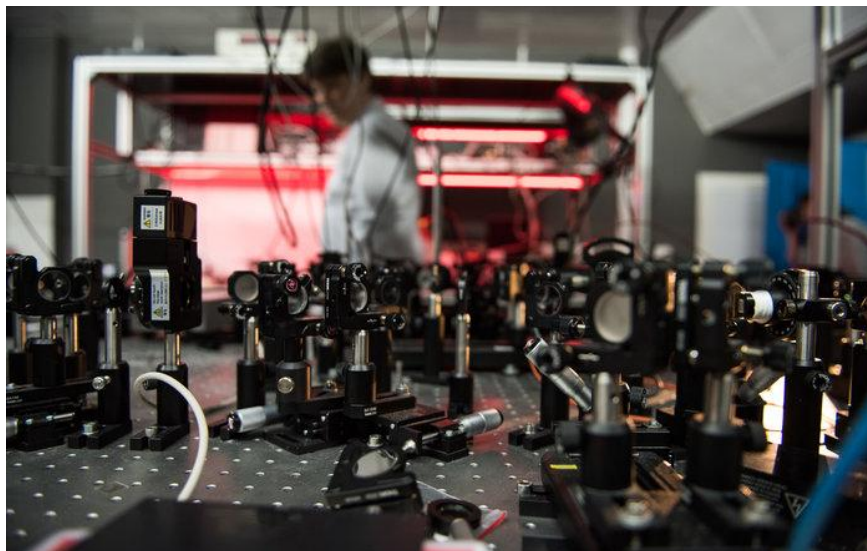


International Publishing House for scientific periodicals "Space"



Международный издательский дом научной периодики "Спейс"





Лаборатория нанооптики и метаматериалов физического факультета МГУ



«Нашей основной задачей была разработка новых типов компактных преобразователей частоты оптического излучения. В настоящее время для этого используются объемные кристаллы из специальных материалов. Размер этих кристаллов колеблется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Это неприемлемо для использования их в нанофотонике», – поделился Борис Афиногенов, автор исследования, научный сотрудник кафедры квантовой электроники МГУ.

В качестве основы для создания преобразователей ученые использовали фотонные кристаллы. Это многослойные кристаллические структуры с толщиной слотов около 100 нанометров, обладающие диэлектрическими свойствами. У таких кристаллов есть фотонная запрещенная зона – диапазон длин волн, которые полностью отражаются от образца.

Для создания преобразователей исследователи покрыли фотонный кристалл пленкой металла тол-

щиной около 30 нанометров. Это привело к тому, что свет в запрещенной зоне кристалла начал не отражаться, а наоборот, концентрироваться. Благодаря такой концентрации светового излучения в кристалле начинают генерироваться так называемые гармоники – волны с частотой, превышающей изначальную в два (для второй гармоники), три (для третьей гармоники) и более раз. Таким образом можно изменять частоту входящего излучения. Это свойство созданных систем на основе фотонных кристаллов ученые использовали для разработки наноразмерных преобразователей оптического излучения.

«Поскольку данный метод крайне чувствителен к геометрии образца, он может быть применен для создания сенсоров наночастиц и биологических объектов с исключительно низким уровнем фонового сигнала», – прокомментировал профессор Андрей Федянин, руководитель лаборатории нанооптики и метаматериалов МГУ.

*indicator.ru*



### Российские ученые доказали токсичность наночастиц серебра

Ученые Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» совместно с коллегами из Российской академии наук доказали высокую токсичность наночастиц серебра, проведя эксперимент с эмбрионами рыбок данио (*Danio rerio*). Результаты исследования опубликованы в *Journal of Hazardous Materials*.

Как известно, серебро является тяжелым металлом, поэтому при избыточном поступлении в организм оно проявляет токсические свойства. С древности известны также обеззараживающие свойства серебра. В настоящее время исследуются наночастицы

серебра, количество которых в коммерческих продуктах с каждым годом неуклонно растет. Это заставляет людей задуматься об их безопасности, а ученых – оценивать потенциальные экологические последствия и риски, а именно, подробно исследовать, как различные свойства наночастиц влияют на различные организмы.

Данная работа – часть большого проекта, в рамках которого ученые разрабатывают модели токсичности наночастиц. Такие модели позволяют заранее оценивать ядовитость новых наноматериалов.





© Фото: пресс-служба НИТУ «МИСиС»

Рыбки данео, над которыми проводили эксперимент по воздействию двух типов наночастиц серебра

По словам авторов, обе формы наночастиц серебра проявили большую токсичность по сравнению с ионами серебра ( $\text{AgNO}_3$ ). В то же время плоские наночастицы серебра оказались еще более токсичны, чем сферические.

«Предыдущие исследования объясняли токсичность наночастиц серебра присутствием ионов серебра, в результате частичного растворения наночастиц. Наши результаты позволяют говорить о том,

«Мы исследовали токсический эффект двух типов наночастиц серебра – сферических и плоских, – рассказала РИА Новости один из авторов статьи Наталия Абраменко. Эксперимент проводился на эмбрионах рыб данео рерио. Было исследовано четыре группы икринок: с воздействием наночастиц серебра двух типов, с воздействием ионов серебра и контрольная группа».

Ученые смешали раствор наночастиц серебра (вода + наночастицы) с инкубационной средой (раствор солей для развития икринок). Туда были погружены эмбрионы *Danio rerio*. Каждые сутки отмечались особенности их развития, морфологические отклонения.

что токсичность наносеребра связана именно с присутствием наночастиц в образцах», – рассказала Наталия Абраменко.

Полученные данные расширяют имеющиеся представления о влиянии характеристик наночастиц на их токсичность. По мнению ученых, эти данные можно использовать не только при оценке рисков внедрения наноматериалов, но и непосредственно при получении максимально безопасных наночастиц.

ria.ru



## США планируют всерьез заняться проблемой космического мусора



Околоземное космическое пространство становится все более доступным. Для запуска собственного спутника на орбиту уже не требуются сотни миллионов долларов – нужны десятки, а Илон Маск обещает в скором времени почти на порядок снизить стоимость пуска ракеты-носителя.

Однако не все владельцы и операторы спутников рассчитывают их траекторию таким образом, чтобы

те, завершив свой рабочий цикл, падали обратно на Землю, сгорая в атмосфере. Сейчас на орбите планеты находятся сотни аппаратов, которым уже много лет, еще больше – частей таких систем: обломков, кусочков отслоившейся краски и т.п.

В США работает специализированная служба мониторинга космического мусора, специалисты которой каталогизировали более 19 000 объектов, находящихся на разных орбитах. И это довольно крупные элементы, а мелких гораздо больше – сотни тысяч (мелкими считаются те объекты, размер которых около 1 см или чуть больше). Эти мелкие объекты, передвигаясь со скоростью в сотни тысяч километров в час, представляют собой серьезную угрозу для действующих космических аппаратов и ракет. Один такой объект, размером меньше миллиметра, едва не пробил иллюминатор на МКС.

Национальный космический совет США планирует в скором будущем запустить новую систему отслеживания частиц космического мусора. В начале этой недели исполнительный секретарь космического совета Скотт Пейс обрисовал некоторые нюансы



грядущих изменений. В частности, он заявил, что борьба с космическим мусором – это часть политики США, связанной с освоением космического пространства. И безопасное передвижение в космосе в полной мере отвечает интересам государства.

Все это отвечает интересам любой космической державы или компании, которая планирует осуществлять ту либо иную деятельность в космосе. Но в США борьбу с космическим мусором сделали вопросом национальной важности. Сформирован специальный документ, который получил название Space Policy Directive-3. В документе указывается необходимость модернизировать текущую систему мониторинга космического мусора, а также разработать методы борьбы с ним. Именно такие обязанности возложены на Министерство обороны страны. В той или иной мере к реализации положений новой политики привлечены и представители других министерств.

Инициативу США поддержали правительства ряда стран, а также многие организации. «Я думаю, что это большой шаг в правильном направлении», – заявил Брайан Виден, руководитель одного из направлений организации Secure World Foundation.

Сейчас главные действия участников новой программы будут направлены на то, чтобы на орбите появлялось минимальное количество новых объектов, представляющих собой часть космического мусора. Конечная цель – содействие коммерческому сектору, то есть компаниям, которые таким образом

связаны с космическим пространством, спутниками, космическим туризмом и прочими направлениями освоения околоземного пространства.

Кстати, пока неизвестно, как новая политика повлияет на планы некоторых компаний по созданию глобального Интернета. Реализация этих планов заключается в отправке сотен или даже тысяч спутников на орбиту Земли. С большой высоты спутники будут покрывать всю поверхность планеты беспроводной сетью, которая позволит подключиться к интернету даже жителям удаленных и труднодоступных регионов.

Россия также предлагает некоторые методы борьбы с космическим мусором, теми объектами, которые уже находятся на орбите. В частности, Роскосмос предложил создать лазерную пушку для того, чтобы испарять частицы мусора. «Орудие» предлагается установить на борту МКС. А сделать такую пушку можно из оптического телескопа, предварительно его модифицировав.

Следует отметить, что российская Система контроля космического пространства ведет наблюдение лишь за 13 000 объектов искусственного происхождения. По словам российских специалистов, семь тысяч объектов с размером более 20 сантиметров движутся по низкой околоземной орбите (от 160 до 2 000 км) и еще 6 тысяч объектов размером 20–40 сантиметров находятся на высокой (от 2 000 до 50 000 километров) околоземной орбите.

habr.com



### Черный кремний поможет обнаружить опасные вещества

Группа физиков усовершенствовала технологию обнаружения молекул с помощью сверхчувствительной спектроскопии путем добавления подложки из черного кремния. В результате удалось получить не искаженный молекулярный сигнал, что пригодится для того, чтобы достоверно определять токсичные, взрывчатые, загрязняющие и другие опасные вещества даже в минимальной концентрации. Статья с описанием исследования ученых Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) в сотрудничестве с коллегами из Российской академии наук, Австралии и Литвы опубликована в журнале *Nanoscale*. Исследование поддержано грантом Российского научного фонда.

«При регистрации мельчайших молекул методом спектроскопии критическое значение имеет их взаимодействие с нанотекстурированной подложкой – поверхностью для определения веществ, – говорит руководитель исследования Александр Кучмижак из ДВФУ. – Используемые в настоящее время подложки на благородных металлах химически активны и вследствие этого искажают сигналы молекул. Благодаря своей особой морфологии черный кремний зна-

чительно усиливает сигнал от молекул искомым веществ. При этом он вступает с ними в каталитическую реакцию, что часто происходит в случае применения подложек с благородными металлами. Подложка из черного кремния уникальна: будучи абсолютно химически пассивна, она показывает мощный и достоверный сигнал».



Dan Winters/Pixabay

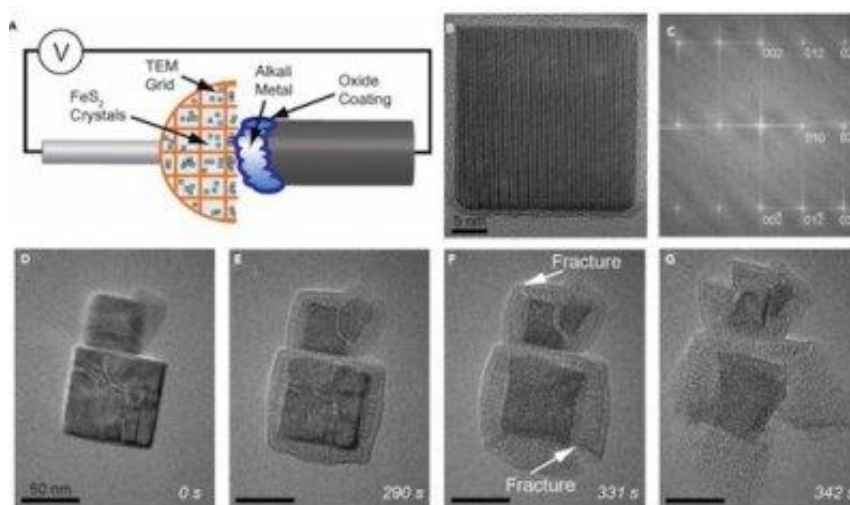
Изготавливать подложки с черным кремнием можно с помощью простой технологии плазменного травления, что говорит о хороших перспективах коммерческого внедрения этих материалов. Недорогие и высокоточные неметаллические подложки могут успешно применяться для приложений усиленной поверхностью рамановской спектроскопии, где неинвазивность имеет большое значение.

Ценные свойства черного кремния были открыты благодаря широкому международному научному сотрудничеству. Образцы материала разработали и предоставили австралийские коллеги, экспериментальные работы были проведены в лабораториях Института химии и Института автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения РАН, а также научно-образовательного центра «Нанотехнологии» Инженерной школы ДВФУ.

indicator.ru



### Натриевые и калиевые батареи могут быть намного стабильнее литиевых



Исследователи из Технологического института штата Джорджия опубликовали в журнале *Joule* статью, в которой представили новые результаты, подтверждающие потенциал натрия и калия в качестве альтернативы литию в элементах питания.

Природные запасы лития сокращаются быстрыми темпами из-за стремительного роста спроса на эффективные батареи для электромобилей и смартфонов. Натриевые и калиевые батареи пока не могут сравниться с литиевыми по энергоёмкости, но они базируются на химических элементах, которые встречаются в земной коре в тысячи раз чаще, чем литий, и, соответственно, во много раз дешевле.

«Одной из самых больших проблем натрий- и калий-ионных батарей было то, что они, как правило, разрушаются и деградируют быстрее и удерживают меньше энергии, чем альтернативы, – пояснил Мэтью Макдауэлл (Matthew McDowell), адъюнкт-профессор Механико-технической школы им. Джорджа Вудруфа и Школы материаловедения. – Мы обнаружили, что из этого правила есть исключения».

При зарядке и разрядке батареи ионы проникают в частицы, из которых состоят электроды. Ввиду этого объём частиц испытывает значительные и частые изменения, что может в конечном счёте приво-

дуть к разрушению электродов. Ионы натрия и калия крупнее литиевых, поэтому и ущерб, наносимый ими целостности электродного материала, существенно больше.

В экспериментах, о которых рассказывается в статье, учёные наблюдали реакции, протекающие в батарее, посредством электронного микроскопа. Роль электрода выполняли частицы сульфида железа (пирит). Авторами было сделано неожиданное открытие: стабильность пирита в реакциях с натрием и калием была выше, чем с литием, то есть натриевые и калиевые батареи с электродами на основе сульфида железа должны иметь значительно более долгий, чем ожидалось, срок эксплуатации.

Разницу можно было видеть воочию на экране электронного микроскопа. Под действием ионов лития частицы пирита буквально взрывались, а натрий и калий лишь «надували» их, как воздушный шарик.

Исследование поставило под сомнение прежнюю аксиому – что большие объёмные изменения при электрохимической реакции всегда приводят к разрушению частиц. Авторы также выдвинули гипотезу, призванную объяснить парадоксальные результаты экспериментов. По их предположению, реакции с литием наиболее вероятно концентрируются на острых кубических рёбрах наночастиц пирита. Взаимо-



действие с натрием и калием более размыто и происходит вдоль всей поверхности частицы, которая, в

итоге, расширяется более равномерно во все стороны, принимая овальную форму.

*nanonewsnet.ru по материалам ko.com.ua*



### Американские ученые создали кристалл, который лучше всех веществ преломляет свет



Фото: Phys.org



Команда ученых и инженеров, возглавляемая Висконсинским университетом в Мадисоне и Университетом Южной Калифорнии (США), создала кристалл, обладающий более высокой степенью оптической анизотропии, чем все другие твердые вещества на Земле, особенно для инфракрасного света. Описание нового материала представлено в журнале *Nature Photonics*.

Для того чтобы лучше понять, что такое оптическая анизотропия, поместите кусок прозрачного исландского шпата (минерал, разновидность кальцита) поверх изображения, и вы увидите, что это изображение раздвоится. Это происходит благодаря феномену, называемому двойным преломлением. В этом свойстве и проявляется оптическая анизотропия – различие оптических свойств среды в зависимости от направления распространения в ней света, а также от поляризации этого света. Световые волны в одном и том же пучке, проходящие через материал с оптической анизотропией, будут замедляться более или менее в зависимости от поляризации – меры направления вибрации волн света. Человеческий глаз не может уловить поляризацию, но способность изменять вибрационную ориентацию света необходима для ЖК-экранов, 3D-фильмов, лазеров и фильтров для объективов фото- и видеокамер. Большинство устройств, которые изменяют поляризацию света, основаны на материалах с оптической анизотропией.

Такой минерал, как исландский шпат обладает хорошо выраженным двупреломлением, однако у нового кристалла, созданного американскими учеными, это свойство проявляется намного лучше. И намного лучше, чем у любого другого вещества на земле – примерно в 50–100 раз, для инфракрасного диапазона. Эта впечатляющая способность исходит из уникальной молекулярной структуры кристалла, которая состоит из длинных цепочек атомов, расположенных в параллельных рядах. Применяя передовые вычислительные методы, исследователи отобрали ряд необходимых атомов, вырастили их в лаборатории и тщательно изучили.

Новый материал за счет своего свойства обладает высоким потенциалом – может быть полезен в энергосберегающих фотогальванических элементах или светоизлучающих диодах. В будущем ученые планируют исследовать другие свойства нового кристалла, они также занимаются разработкой стратегий для синтеза материала в больших количествах.

*scientificrussia.ru*



### Первый российский солнцемобиль прошел испытания на трассе Формулы-1

Мы уже рассказывали о проекте первого отечественного солнцемобиля SOL. Тогда это был лишь концепт (выполненный в масштабе 1:6). Недавно первый

российский солнцемобиль прошел тест-драйв на трассе Формулы-1 в городе Сочи.



Напомним, что за проектом SOL стоит команда Polytech Solar Team из Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, а технологии, использованные при проектировании солнцемобиля, могут применяться в будущем и при создании автомобилей для массового рынка.

По словам руководителя Polytech Solar Team Евгения Захлебаева: «Данный концепт-кар – наш первый опыт создания солнцемобиля. На нем мы набираем шишки и уверенно смотрим в будущее, чтобы в следующий раз сделать новый автомобиль с улучшенными характеристиками. Сейчас мы его успешно протестировали на «Сочи Автодроме», а следующим шагом будет участие в соревнованиях American Solar Challenge».

В рамках American Solar Challenge соревнуются солнечные автомобили, протяженность маршрута составляет около 3 000 километров. Соревнование пройдет в США с 14 по 22 июля. Примечательно, что в проекте создания SOL принимала участие и «Лаборатория Касперского», которая занималась защитой программной части авто от кибератак. В ходе тестового заезда в Сочи автомобилем управлял гонщик, пилот программы развития российского автоспорта SMP Racing Давид Маркозов.



«В Сочи автомобиль достигал скорости в районе 85–90 км/ч, а на тестах в аэропорту Пулково машина показывала «сотку», но там был прямой участок. Конечная цель – закрепиться в гонках, это первое, а второе – попробовать дальше протолкнуть автомобиль в коммерческое русло. Сам проект направлен на то, чтобы студенты и аспиранты усовершенствовали свои профессиональные компетенции. Это проект с нуля – создавалась конструкторская документация, велся поиск спонсоров, шло производство, сборка, а потом уже гонки. Автомобиль изначально проектировался для участия в соревнованиях».

*hi-news.ru*



### На крупнейшей в РФ солнечной электростанции под Оренбургом начался монтаж фотомодулей

Как сообщили в четверг ТАСС в пресс-службе регионального филиала компании «Т Плюс», монтаж фотоэлектрических модулей начался на крупнейшей в России солнечной электростанции в Оренбургской области.

«Энергетики приступили к монтажу фотоэлектрических модулей на строительстве Сорочинской СЭС. Это ключевой этап строительно-монтажных работ. Солнечный парк в городе Сорочинске мощностью 60 МВт станет крупнейшей СЭС в Единой энергосистеме России», – уточнили в компании.

Кроме того, фотомодули начнут устанавливать еще на одной станции, строящейся в Новосергиевском районе области, мощностью 45 МВт.

В строительство двух солнечных электростанций вложат 10 млрд рублей инвестиций, генеральным подрядчиком строительства совокупной мощностью в 105 МВт стало ООО «Динамика» из Челябинска.

Ранее сообщалось, что в ближайшие годы группа «Т Плюс» планирует увеличить портфель вводимой солнечной генерации в три-четыре раза и выйти за пределы Оренбургской области. Два объекта альтернативной энергетики будут запущены в начале 2019 г. Производителем опорных металлоконструкций для крепления фотоэлектрических модулей и поставщиком трансформаторов для строительства солнечных электростанций определены российские компании: «Агрисовгаз» (Малоярославец, Калужская область) и «СВЭЛ- Силовые трансформаторы» (Екатеринбург).

В декабре 2015 г. компания «Т Плюс» запустила первую солнечную электростанцию в Оренбургской области в городе Орске, ее мощность составила 25 МВт. В августе 2017 г. были открыты вторая и третья очереди станции, которые позволили увеличить мощность Орской СЭС до 40 МВт.

*tass.ru*



## Перевод коров на белковую диету снизит выбросы парниковых газов



Oli / Flickr

Как сообщается в журнале *Environmental Science & Technology*, замена небольшой части пищи для скота, свиней и кур на белковые продукты жизнедеятельности микробов поможет снизить сельскохозяйственные выбросы парниковых газов на 7 %. К такому выводу учёные пришли на основе компьютерной симуляции.

Главными виновниками глобального потепления сегодня считаются парниковые газы. Повышение их концентрации в атмосфере за последнее столетие привело к заметным изменениям климата – прошедший 2017 г. вошел в тройку самых жарких в истории. Одним из источников парниковых газов является сельское хозяйство. Вырубка лесов для увеличения площади пахотных земель приводит к исчезновению поглотителей углекислого газа, а в результате удобрения почвы азотом образуются оксид азота и аммиак, которые могут вызвать тропосферный смог или разрушение озона.

Авторы новой работы под руководством Илже Пикаара (Илже Пикаар) решили выяснить, как повлияет сокращение количества корма для скота, кур и свиней на выброс парниковых газов. Для этого авторы предложили заменить злаки (масличные культуры и бобовые) на белок одноклеточных организмов. Это белковые продукты, которые производятся монокультурой микроорганизмов, например дрожжами, бактериями или грибами, и используются в качестве пищевых добавок к рациону животных. Получить эти продукты можно с помощью углекислого газа, метана, а также сахара и крахмала.

Ученые провели компьютерную симуляцию, в которой заменили часть корма для животных на белок одноклеточных. Симуляция охватывала период до 2050 г. Для производства 2–4 килограммов белка на кубометр за час ученые предложили использовать биореакторы, аналогичные тем, что применяются в пищевой промышленности. В общей сложности группа Пикаара проанализировала 48 сценариев, в которых рассматривались различные питательные среды для микроорганизмов и условия – например, полная или частичная замена злаков на белок.

Согласно расчетам, к 2050 г. удастся отказаться от 10–19 % растительного корма в пользу белка одноклеточных организмов, что позволит снизить сельскохозяйственный выброс парниковых газов в атмосферу на 7 %. Выброс метана при этом уменьшится на 8 %, а площадь пахотных земель – на 6 %. Авторы отмечают, что технологии, которые позволяют производить белок в промышленных масштабах, существуют уже сегодня. Исследователи надеются на то, что польза бактериальных белков для климата заставит государства обратить внимание на эту технологию.

[nplus1.ru](http://nplus1.ru)



## Изобретен экологически чистый бетон из летучей золы

Это первый удачный опыт по производству бетона на основе пятипроцентного натриевого активатора.

Инженеры из Университета Райса (США) создали «зеленый» бетон, в составе которого нет цемента, но его прочность не уступает аналогу. Работа опубликована в журнале *Journal of the American Ceramic Society*.

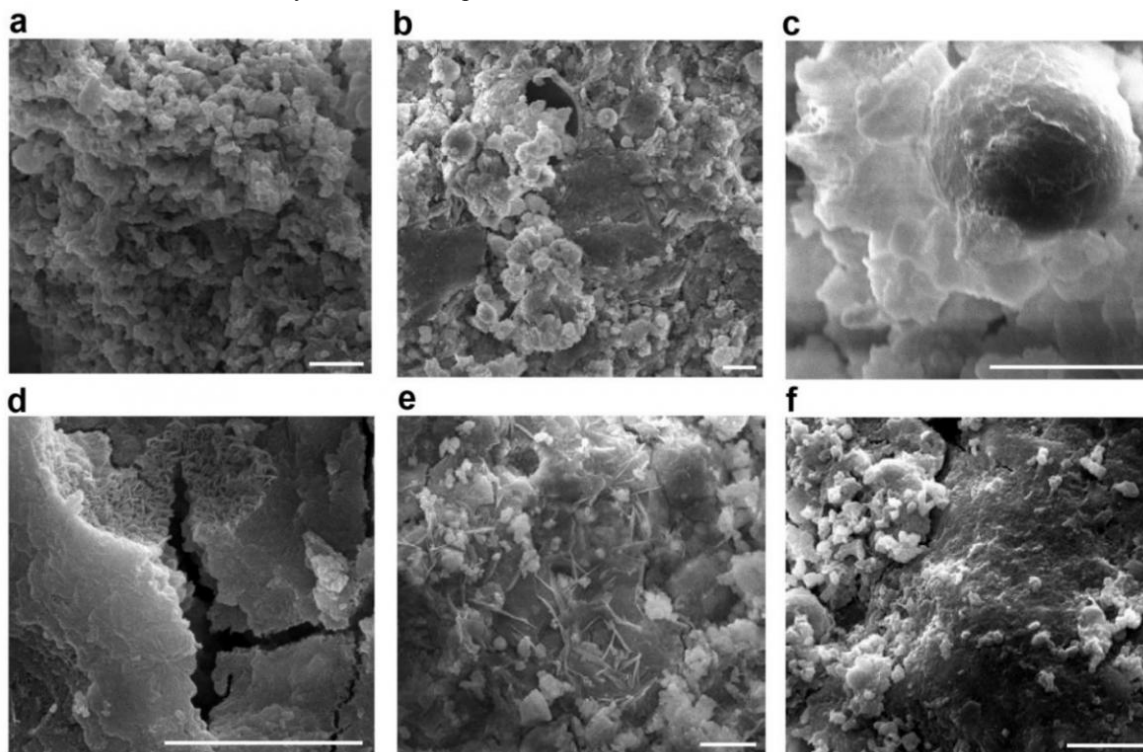
Летучая зола – часть образующейся при сжигании угля золы, которая поднимается вместе с дымовыми газами. Эта зола очень легкая и похожа на пыль, на ее основе американские исследователи сделали экологически чистый бетон.





Предыдущие попытки заменить вяжущее вещество – портландцемент – требовали дорогостоящих активаторов на основе натрия, обилие которого нивелировало экологическую выгоду от альтернативы. Поэтому ученые искали другой рецепт смеси. Специалисты из Университета Райса воспользовались статистическим методом Тагути, чтобы определить

оптимальную композицию вещества. По словам участника исследования Роузбеха Шазавари (*Rouzbeh Shabsavari*), это улучшило структурные свойства композитов и привело к балансу летучей золы, диоксида кремния, оксида кальция и пятипроцентного натриевого активатора.



Изображение слабых образцов (a,b,c) и прочных (d,e,f) / *Journal of the American Ceramic Society*

Вот как Шазавари сам прокомментировал работу: «Большинство прошлых изысканий уделяли внимание так называемой летучей золе типа F, которая получена от сжигания антрацита или битуминозных углей – они содержат мало кальция. Но в мире есть источники угля более низкого класса, такие как лигнит. При сжи-

гании эти источники производят золу типа С с высоким содержанием кальция, которую сложнее активировать. Наше исследование позволяет эффективно и дешево активировать именно этот тип золы, что открывает путь к экологически чистому бетону, который не уступает в прочности обычному».

*naked-science.ru*



### Сельскохозяйственные отходы превратили в уникальный вид целлюлозы

Российские ученые разработали новый недорогой способ получения важного для промышленности материала – бактериальной наноцеллюлозы. Исследования поддержаны грантом Российского научного фонда (РНФ). Об этом сотрудники Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук (ИПХЭТ СО РАН) рассказали на международном форуме «Биотехнология: состояние и перспективы развития. Науки о жизни».



Pxhere



Бактериальная наноцеллюлоза (БНЦ) – это уникальный материал, обладающий несколькими преимуществами перед своим растительным аналогом (целлюлозой). В природе БНЦ образуется в процессе жизнедеятельности нескольких видов бактерий, её волокна длиннее, шире и прочнее, чем волокна растительного аналога. В этой целлюлозе, в отличие от обычной, практически нет примесей, которые, как правило, негативно сказываются на ее прочностных и поглощающих свойствах.



Образец бактериальной наноцеллюлозы  
Галина Миронова

Бактериальную наноцеллюлозу можно применять во многих областях, например, в медицине для создания искусственной кожи. БНЦ играет активную роль в стимулировании регенеративных процессов, помогая заживлению ран. Уже сегодня ее применяют для создания новых материалов и нанокомпозитов. Благодаря большой площади поверхности и пористой структуре наноцеллюлоза также способна впитывать большое количество различных веществ, что может быть использовано в медицине для создания повязок. Высокая прочность бактериальной наноцеллюлозы позволяет применять ее в качестве материала для 3D-печати некоторых видов человеческой ткани, например, хрящей.

Получить бактериальную целлюлозу непросто: для этого необходима питательная среда на основе глюкозы, процесс создания которой стоит достаточно дорого.

Коллектив лаборатории биоконверсии ИПХЭТ СО РАН разработал новый метод получения питательной среды для синтеза бактериальной наноцеллюлозы. В качестве исходного сырья ученые предложили использовать шелуху овса и биомассу технического злака – мискантуса, что намного дешевле синтетической среды. Для того чтобы превратить исходное сырье в растворы сахара для получения наноцеллюлозы, ученые используют специальные ферменты (вещества, ускоряющие химические реакции). Ферменты не действуют непосредственно на сырье, потому что целлюлоза в природе образует монолитный композит с другими органическими веществами (гемицеллюлозами и лигнином). Чтобы разрушить этот композит и сделать целлюлозу доступной для действия ферментов, ученые применяли методы химической обработки: разбавленные растворы азотной кислоты и щелочи – гидроксида натрия. Оба этих вещества в малых концентрациях разрушают связи между основными компонентами природного композита, не воздействуя при этом на структуру молекул целлюлозы.

«Главная задача нашего проекта – разработка инженерных аспектов технологии получения БНЦ из непищевого сырья. Знание этих аспектов позволит создать технологию ее получения с заданными свойствами для конкретных приложений», – сказала старший научный сотрудник ИПХЭТ СО РАН Екатерина Кашеева.

В перспективе ученые планируют разработать фундаментальные основы технологии получения бактериальной наноцеллюлозы на непищевых питательных средах и предоставить лабораторный технологический регламент на процесс ее получения.

*indicator.ru*



### Российские ученые создали материал с рекордной температурой плавления

Как сообщил ДВФУ, ученые Дальневосточного федерального университета и ДВО РАН создали перспективный тугоплавкий материал с рекордной температурой плавления.

Сегодня рекорд в тугоплавкости принадлежит карбиду тантала-гафния  $Ta_4HfC_5$  с температурой

плавления 4 200 градусов по шкале Кельвина. Как пояснил РИА Новости представитель вуза, сейчас замерить температуру выше 4 200 Кельвинов невозможно, однако ученые рассчитали, что новый материал имеет теоретически предсказанную температуру на 200 Кельвинов выше.



Чистый образец получен в экстремальных условиях синтеза смеси порошков карбида и нитрида гафния. Ученые отмечают, что новый материал можно применять в термоядерной энергетике, космическом, ракетном и авиационном производстве.

«Мы уверены, что новый материал найдет широкое применение в передовых отраслях промышленности. Сейчас перед нами стоит задача оптимизировать процесс и изучить пути твердофазных превращений, протекающих в ходе синтеза», – отметил директор академического департамента ядерных технологий ДВФУ Иван Тананаев.

ria.ru



### Акриловая пряжа помогает добывать уран из морской воды

По данным Всемирной ядерной ассоциации, урана в океане содержится в 500 раз больше, чем золота в земной коре. Сложность заключается в добычи этого элемента, поскольку концентрация ураносодержащих ионов составляет всего 3 мг на кубометр морской воды.

Если же решить эту проблему, то, учитывая размеры Мирового океана, человечеству в ходе масштабной разработки «жидких месторождений» станет доступно 4,5 миллиарда тонн урана. Этого количества хватит на 6,5 тысяч лет при условии сохранения текущего уровня потребления электроэнергии.

Исследователи из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории в штате Вашингтон разработали новый способ добычи урана из океана. Способ заключается в том, чтобы взять акриловую пряжу, пропитать ее специальным адсорбентом и опустить на время в океан. Спустя определенное время с пряжи, покрытой полимером, можно экстрагировать закись-окись U308 (из этого соединения производят топливо для ядерных реакторов).

Согласно этой схеме, добыча урана при помощи пряжи – не такое сложное занятие. Проблема воз-



никала только с поиском подходящего для этих целей адсорбента, но исследователи решили и ее.

На прошлой неделе исследователи рассказали подробнее об открытом ими адсорбенте, который является неременным условием для добычи урана из океана. Этим адсорбентом стал органический полимер, который обходится относительно дешево и, кроме того, имеет способность связывать уранил-ионы.

Командой специалистов был проведен опыт, в ходе которого акриловую пряжу, предварительно



вымоченную в полимере, опускали в морскую воду с имитацией слабого течения. За один месяц удалось собрать 5 грамм закись-окись U3O8. Немаловажно, что органический полимер оказался безопасным для обитателей океана – добыча урана не повлияет на состояние окружающей среды. Помимо этого, другая группа ученых утверждает, что снижение уровня

концентрации урана в Мировом океане не окажет негативного влияния на экосистему.

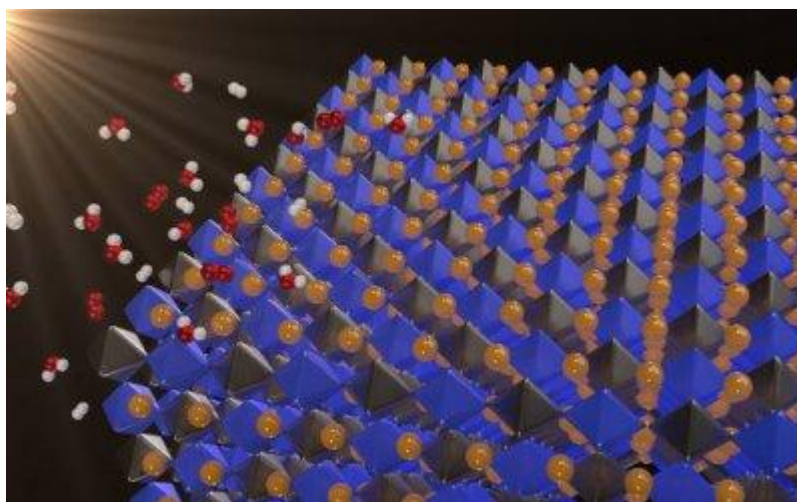
В качестве пряжи можно брать любую акриловую ткань или просто одежду из second-hand. Ткань или пряжу можно использовать много раз, но после каждого «погружения сети» требуется выделять уран из полимера. После этого процесс можно повторить.

habr.com



### Найден оптимальный фотокатализатор для разложения воды для использования в топливных элементах

При фотокаталитическом разложении воды солнечный свет расщепляет молекулу  $H_2O$  на водород и кислород. Эти компоненты могут использоваться в топливных элементах для получения энергии. Несмотря на то, что с фотокаталитическими материалами давно и много экспериментируют, до сих пор не было найдено общего решения для разложения воды, которое было бы доступно коммерчески.



Выход из создавшегося положения возможно подскажет статья, опубликованная в Applied Physics Letters. В ней Георг Волонакис (George Volonakis) и Фелисиано Джустино (Feliciano Giustino) из Оксфордского университета (Великобритания) описывают новый перспективный класс материалов – галогидные двойные перовскиты.

Применив суперкомпьютеры для расчёта квантовых энергетических состояний четырёх галогидных двойных перовскитов, Джустино установил, что два из них –  $Cs_2BiAgCl_6$  и  $Cs_2BiAgBr_6$  – представляют наибольший интерес, поскольку поглощают видимый свет намного лучше, чем прежние фотокатализаторы. Генерируемые этими материалами электро-

ны и дырки обладают достаточной энергией для расщепления воды на кислород и водород.

«Мы не можем сказать, что это будет работать наверняка, однако данные соединения, похоже, обладают всеми необходимыми для этого свойствами», – утверждает Джустино.

На очереди у авторов экспериментальная проверка, смогут ли найденные материалы функционировать так, как было предсказано, в реальном мире. Параллельно они применяют свои вычислительные методы для изучения того, обладают ли эти двойные перовскиты свойствами, полезными для других приложений, таких как световые детекторы.

nanonewsnet.ru no материалам ko.com.ua



### Российские инженеры создали ракетный двигатель, работающий на йоде

Создание новых видов двигателей для космических ракет является одной из приоритетных задач мировых аэрокосмических агентств. Недавно стало известно, что специалисты Ракетно-космической корпорации «Энергия» разработали и запатентовали новый вид электроракетного двигателя, работающего на реактивном йоде. Более того, в ближайшее время

планируется начать первые серьезные испытания системы.

Идею использования реактивного йода в качестве топлива предложил еще в 90-х гг. XX в. старший научный сотрудник Корпорации Валерий Островский. Но только в середине 2000-х гг. компании удалось получить необходимые патенты. Работы над



новым типом двигателя стартовали в 2012 г. Первые версии устройства были оборудованы газораспределительным устройством, запуск производился на

ксеноне, а йод поддерживал разряд. Затем конструкторы приступили к разработке системы подачи йода.



Сгорание йода во время тестовых испытаний

Преимуществом такого подхода является высокая экономичность. В существующих электроракетных двигателях в качестве рабочего тела используется ксенон, который крайне дорог. Также система подачи и хранения ксенона достаточно сложная, что увеличивает габариты и массу двигательной установки. Йод же отлично хранится в твердом состоянии и может быть легко превращен в газ. Кроме того, в такой системе возможна и рециркуляция йода, что значительно экономит топливо. Один из руководителей проекта, инженер-конструктор Павел Щербина рассказал следующее: «Наземные испытания двигательной установки разработчики проведут уже в конце июня. Опытный образец двигателя будет оснащён безрасходным катодом-нейтрализатором, что позво-

лит обойтись без дополнительного газообразного рабочего тела – ксенона или аргона. Такой двигатель может использоваться как маршевый или для коррекции орбиты, например, на спутниках связи, а также при решении транспортных задач дальнего космоса».

Стало известно, что на 2022 г. запланирован эксперимент «Островский» (названный в честь автора идеи создания двигателя). Электроракетный двигатель на йоде пройдет 2 фазы испытаний: первую часть на борту МКС, а вторую – с использованием грузового корабля «Прогресс», который должен будет отстыковаться и месяц находиться на орбите на двигателях, работающих на йоде.

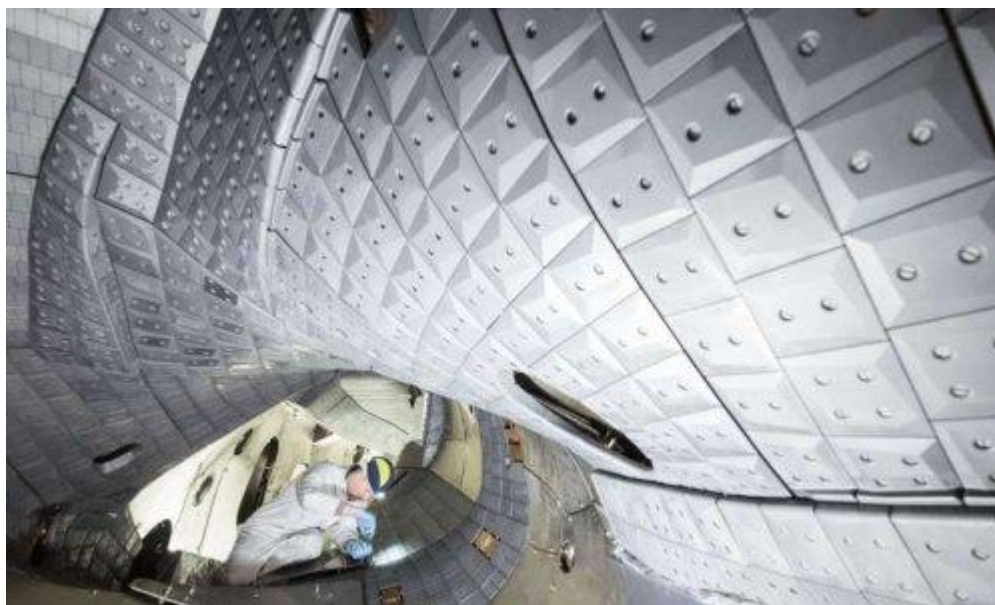
hi-news.ru



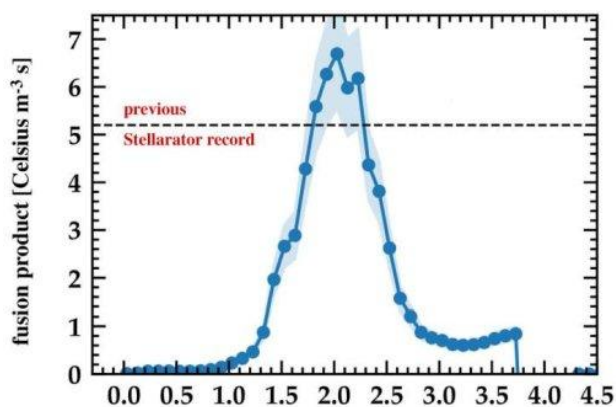
### Реактор Wendelstein 7-X установил и готовится к установлению новых рекордов в области термоядерного синтеза

В ходе последних экспериментов, проведенных на реакторе Wendelstein 7-X, была получена высокотемпературная плазма большей плотности, увеличено время удержания плазмы и зарегистрирована рекордная на сегодняшний день концентрация продуктов реакций термоядерного синтеза. Все это указы-

вает на то, что модернизация конструкции и оптимизация режимов работы реактора принесли свои плоды. А сейчас реактор Wendelstein 7-X проходит очередную модернизацию, готовясь к новым рекордам, которые он начнет устанавливать уже осенью этого года.



В сентябре прошлого года реактор Wendelstein 7-X получил защитную оболочку из графитовых плиток, которыми обложены внутренние стенки камеры реактора. Это позволило разогреть плазму до более высоких температур и удерживать ее более длительное время. Кроме того, в камере реактора установлены специальные устройства – диверторы, при помощи которых можно контролировать плотность и уровень чистоты плазмы, удаляя из плазменного шнура частицы примесей.



Все эти меры позволили увеличить время удержания плазмы с 6 секунд до 26 секунд, энергия, идущая на разогрев плазмы, была увеличена до 75 мегаджоулей – в 18 раз больше по сравнению с энергией, которая могла закачиваться в реактор до установки там диверторов.

В результате увеличения температуры и плотности плазмы в реакторе Wendelstein 7-X была получена рекордная концентрация продуктов реакций термоядерного синтеза. При температуре ионов около 40 миллионов градусов, при плотности плазмы в  $0,8 \times 10^{20}$  частиц на кубический метр, значение показателя термоядерного синтеза составило  $6 \times 10^{26}$  градусов за секунду на кубический метр, что и является рекордом для реакторов типа стеллартор.

Как уже упоминалось, очередная модернизация оборудования реактора Wendelstein 7-X ведется с конца 2017 года. В ходе этой модернизации реактор получит новое измерительное оборудование и систему нагрева плазмы. К концу июля на реакторе начнутся очередные эксперименты. А осенью, после замены графитовых диверторов на охлаждаемые водой диверторы из углеродистых композитных материалов, время удержания плазмы вырастет до 30 минут, что увеличит и количество реакций термоядерного синтеза, которые пройдут в камере реактора.

[www.dailytechinfo.org](http://www.dailytechinfo.org)

