

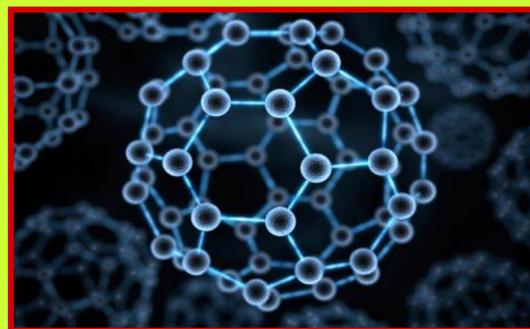
Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.

Кафедра «Биотехнические и медицинские аппараты
и системы»

«Инновации – путь к прогрессу»

техноинновационный дайджест

№ 8, март



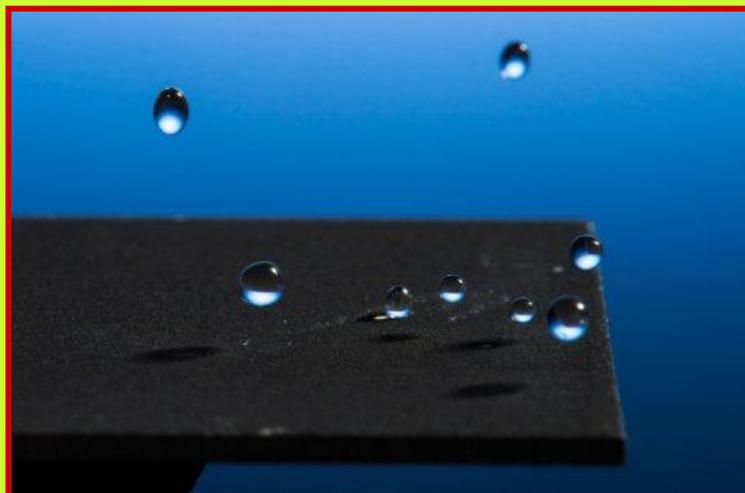
Саратов 2015

Содержание

1. Лазерная обработка позволяет снабдить супергидрофобными и самоочищающимися свойствами поверхность любого металла.....	3
2. Молекулярные роботы делают свои первые наношаги.....	6
3. H ₂ OME - подводный дом для жителей «водного мира» будущего.....	10
4. Создана самая маленькая на сегодняшний день лампочка накаливания.....	13
5. Применение углеродных нано-шаров позволяет увеличить рабочее напряжение электрических силовых кабелей, снижая потери энергии.....	17
6. Российский стартап научился применять 3D-принтеры при лечении переломов.....	19
7. Опубликован самый полный набор данных о свойствах бозона Хиггса.....	22
8. Ученые разработали электронную кожу, которая воспринимает магнитные поля.....	24
9. Список источников.....	26

Лазерная обработка позволяет снабдить супергидрофобными и самоочищающимися свойствами поверхность любого металла

Используя импульсы сверхскоростного мощного лазера, исследователи из университета Рочестера создали на поверхности опытных образцов микро- и наноструктуры, которые делают абсолютно черной поверхность практически любого металла, придавая ей супергидрофобное свойство (свойство отталкивать воду и другие жидкости) и наделяя эту поверхность функциями самоочистки. Такая лазерная обработка поверхностей может использоваться для предотвращения обледенения, коррозии, накопления пыли и грязи, что, в свою очередь, может использоваться для создания электроники, не боящейся даже полного погружения в воду.



В мире существует множество супергидрофобных покрытий, которые с высокой эффективностью отталкивают воду и другие жидкости. Но, в большинстве случаев, в составе таких покрытий

используются химические соединения, распадающиеся со временем или под воздействием прямого солнечного света, что сначала снижает эффективность, а затем и приводит к полной потере работоспособности защитного покрытия.



Профессор Чунлеи Гуо (Chunlei Guo) и его коллеги из университета Рочестера решили пойти несколько другим путем, снабдив супергидрофобными свойствами саму защищаемую поверхность. Им удалось реализовать это при помощи обработки поверхности светом фемтосекундного лазера, лазера, способного вырабатывать чрезвычайно короткие, но очень мощные импульсы света. Энергии импульсов света такого лазера достаточно для гравировки на поверхности микро- и наноразмерных структур, наличие которых коренным образом изменяет все свойства поверхности.

Следует заметить, что группа профессора Чунлеи Гуо уже имеет достаточно богатый опыт в подобных делах. Ранее они уже

использовали гравировку фемтосекундным лазером, что позволило придать поверхности гидрофильные (привлекающие воду) свойства. И это оказалось столь эффективным, что вода могла течь вверх по поверхности, преодолевая силу притяжения.

Используя импульсы лазерного света, длительностью от 65 фемтосекунд до тысячных секунды, исследователи смогли отгравировать поверхности пластин из платины, титана, меди и железа. Структура поверхности, которая получается при такой обработке, представляет собой сетку микроскопических углублений, кромки и другие элементы которых имеют размеры от 5 до 10 нанометров. Такая структура поверхности была выбрана не случайно, нечто подобное уже сделала сама природа, снабдив подобным образом лепестки лотоса способностью отталкивать воду.

В результате лазерной обработки поверхность металла приобретает очень черный цвет. Она, эта поверхность, не только эффективно отталкивает воду, но самоочищается и имеет крайне высокий коэффициент поглощения света и теплового излучения. Последнее свойство можно с пользой использовать в самых разных областях науки и техники, к примеру, в солнечных тепловых коллекторах, которые не будут нуждаться в периодической очистке.

В настоящее время группа профессора Гуо занимается исследованиями, направленными на возможность применения гравировки лучом фемтосекундного лазера поверхностей неметаллических материалов. Но, прежде чем такая технология сможет выйти из лаборатории на просторы реального мира, ученым предстоит решить еще одну важную проблему, проблему разработки

технологии массовой обработки поверхностей. Ведь, скажем прямо, фемтосекундные лазеры в настоящее время являются весьма дорогостоящим оборудованием, используемым преимущественно в научных целях, а гравировка одного квадратного дюйма поверхности занимает час времени, и это все делает сам процесс и конечный продукт весьма и весьма дорогостоящими.

По материалам: www.dailytechinfo.org

Молекулярные роботы делают свои первые шаги

«Шагающая» молекула, созданная химиками из Оксфордского университета, настолько маленькая, что ее невозможно рассмотреть даже в самый мощный микроскоп, сделала свои первые шаги, длина которых составляет всего около одного нанометра. Этот случай является первым в истории современной науки, когда серия крошечных шагов, сделанных молекулой-нанороботом, была зарегистрирована в режиме реального времени. Это все является существенной вехой на пути разработки настоящих нанороботов, способных осуществлять доставку лекарственных препаратов, бороться с клетками злокачественных опухолей и выполнять массу другой работы на микроскопическом уровне, недостижимом для восприятия не только невооруженным, но и слабовооруженным глазом.



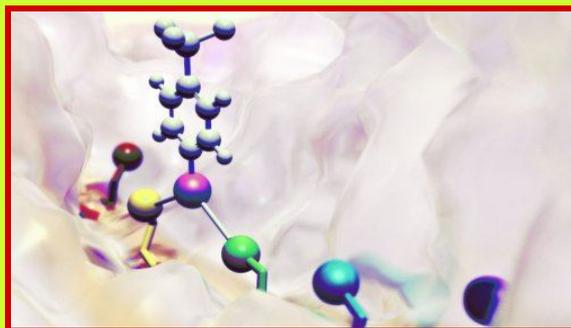
«Только представьте, как в будущем, такие крошечные молекулярные машины смогут переносить на себе полезный груз также молекулярных размеров, который будет являться расходным материалом или деталями других, более сложных машин, способных работать даже внутри живых клеток» - рассказывает доктор Гокс Су Пулку (Gokse Su Pulcu) с Факультета химии Оксфордского университета, - «Но нашей конечной целью является разработка универсальной нанотранспортной сети, которую можно развернуть в любом месте и по которой «наноходоки» будут переносить свои грузы».

Однако, прежде чем молекулярные нанороботы смогут «бегать» по транспортным сетям, их требуется сначала научить ходить, как ребенка, маленькими шажками. «И это является совсем непростой задачей» - рассказала доктор Су, - «В течение некоторого времени уже были созданы наномшины и шагающие нанороботы, изготовленные из молекул ДНК, и передвигающиеся по путям из тех же молекул ДНК. К сожалению, такие ДНК-системы имеют размеры

гораздо больше наших молекулярных «ходоков», да и работают они только в водной среде».

Одной из главных проблем, с которыми сталкиваются ученые, разрабатывающиеся всяких движущихся нанороботов, заключается в том, что даже самые мощные микроскопы не способны рассмотреть объекты, размерами 10-20 нанометров. Это, в свою очередь, означает, что перемещение «наноходоков», шаг которых составляет около 1 нанометра, может быть обнаружено лишь только после того, как это крошечное устройство сделает 15-20 шагов. И поэтому, при помощи микроскопа невозможно точно определить, каким образом устройство переместилось из одной точки в другую, то ли оно прошагало расстояние как положено, то ли оно «подпрыгнуло», «пролетело» и пропустило несколько промежуточных шагов.

Доктор Су с ее коллегами из исследовательской группы Bauley Group использовали новый подход, позволяющий определить в режиме реального времени каждый шаг, который делает передвигающийся молекулярный наноробот. Этот наноробот состоял из молекулы, в составе которого содержатся атомы мышьяка, а его движение регистрировалось по следу, оставляемому им на так называемых нанопорах, отверстиях очень малого диаметра, заполненных определенных химическим веществом.



Упомянутые выше нанопоры являются продуктом новаторской технологии упорядочивания ДНК, разработанной учеными Bayley Group и специалистами их дочерней компании Oxford Nanopore Technologies. Через нанопоры, заполненные определенным видом белка, пропускается слабый электрический ток. «Наноходок», шагающий по этим нанопорам, вызывает изменения в структуре белка, которые являются оставляемым им следом и которые влияют на силу текущего электрического тока.

«Мы не можем видеть как наш «ходок» двигается. Но, создавая диаграмму изменений ионного тока, текущего через пору, мы можем отследить, как молекула перемещается от одной точки опоры к другой» - объясняет доктор Су.

Для того, чтобы препятствовать своему «ходоку» оторваться от поверхности и уплыть в пространство, исследователи снабдили его химически активными «ногами» атомы которых образуют химические связи с материалом поверхности, по которой шагает эта молекула. «Это похоже на то, если бы вы шли по поверхности, покрытой клейким составом» - объясняет доктор Су, - «Каждый раз «нога» молекулы, входя в контакт с поверхностью, прилипает к ней, образуя химическую связь. И мы выбрали для ног молекулы такое вещество, которое позволит ей передвигаться по множеству различных поверхностей».

Осуществление шагового перемещения для такой крошечной наномашинки уже само по себе является достаточно большим достижением. Однако, до момента появления первых универсальных

программируемых нанороботов пройдет еще немало времени. «В настоящее время мы еще не можем точно управлять направлением, в котором будет двигаться наш «наноходок». Сейчас он перемещается достаточно беспорядочным способом» - рассказывает доктор Су, - «Однако, если нам удастся создать нечто вроде дороги для таких молекул, по которой им перемещаться будет намного легче, то ходоки будут двигаться именно по этому пути, и это значит, что мы сможем направить их туда, куда нам и нужно».

Следующим шагом ученых будет создание молекулы-ходока, которая сможет выполнять полезную работу, к примеру, перенося некоторый груз. В настоящее время ученые рассматривают вариант размещения груза на «голове» молекулы, там, где для этого есть достаточно свободного пространства. Все это является лишь первыми робкими шагами развития совершенно новой технологии, технологии, которая сможет в будущем принести очень много полезного всему человечеству в целом.

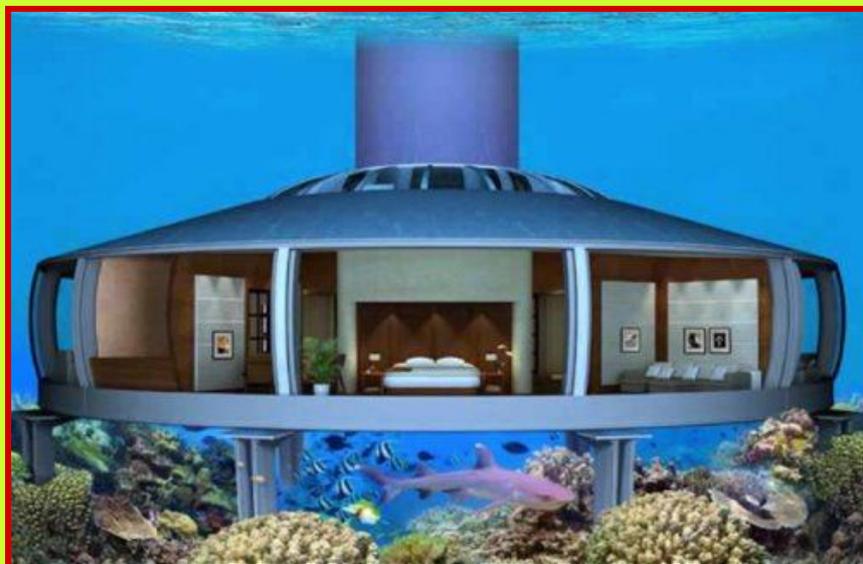
По материалам: www.dailytechinfo.org

H₂OME - подводный дом для жителей

«водного мира» будущего

Ни для кого не является секретом, что уровень воды морей и океанов все время поднимается из-за таяния ледников и ледяных «шапок» полюсов нашей планеты. То, что сегодня является сушей прибрежных районов в будущем, далеко или не очень, станет

морским дном. И если люди с этим ничего не смогут поделать, то им останется лишь научиться использовать мелководное подводное пространство в своих интересах, строя под водой жилые, офисные и производственные помещения.



Озвученная выше идея стала основой деятельности американской компании U.S. Submarine Structures, которая занимается разработкой и сооружением полностью или частично погруженных в воду зданий различного назначения. Одним из проектов этой компании является проект подводного курорта-отеля Poseidon, сооружение которого ведется близ берегов архипелага Фиджи. Первоначально этот проект должен был быть закончен еще в 2008 году, но в связи со многими причинами его сооружение ведется по сегодняшний день. Невзирая на это, заинтересованность в отдыхе в отеле Poseidon выразило около 150 тысяч человек, которых не испугал достаточно высокий ценник этого мероприятия. Ведь за неделю пребывания отдыхающим придется выложить, ни много и не мало, а целых 14 тысяч долларов.

Согласно имеющейся информации несколько человек высказали желание приобрести еще один продукт компании U.S. Submarine Structures - жилой подводный дом, имеющий название H2OME. Этот дом представляет собой круглое подводное помещение, площадью 335 квадратных метров, разделенный на несколько отдельных комнат. Все помещение может находиться на глубине до 18 метров, а жители этого дома попадают в него с поверхности при помощи лифта или винтовой лестницы. Планируется, что дом H2OME будет располагаться недалеко от линии побережья, поэтому он соединяется с побережьем электрическим кабелем, линиями коммуникаций и трубопроводами для пресной воды и канализации.



Одним из главных преимуществ проживания под водой компания U.S. Submarine Structures считает более-менее стабильные условия подводной окружающей среды. Отсутствие резких перепадов

температуры за пределами дома H2OME позволит тратить на обогрев или кондиционирование помещений существенно меньшее количество энергии, чем тратится в обычных домах, которые подвержены влиянию ветра, резких зимних холодов или летней жары. Еще одним преимуществом является возможность создания вокруг дома H2OME невероятного подводного ландшафта, в который могут входить коралловые сады, и заросли подводных растений, заселенные многочисленными морскими животными и беспозвоночными организмами.

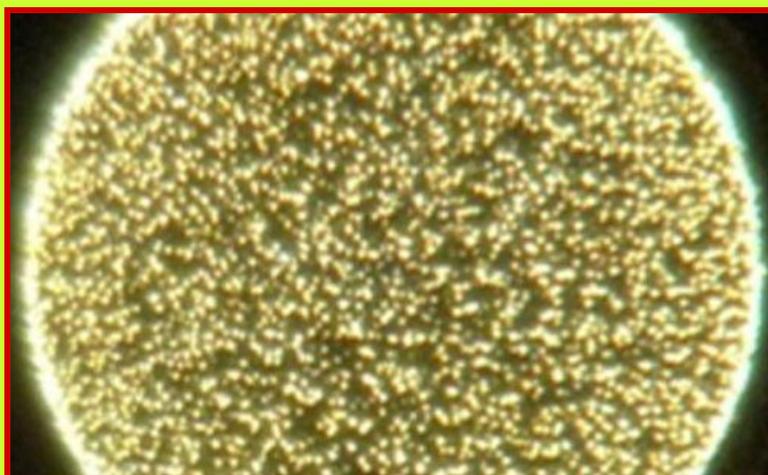
Но, за все эти прелести подводного проживания придется заплатить весьма внушительную сумму денег. Начальная стоимость самого бюджетного варианта дома H2OME составляет 10 миллионов долларов и она может изменяться только в сторону увеличения по мере увеличения комфортабельности подводного жилища и оснащения его дополнительными удобствами.

По материалам: www.dailytechinfo.org

Создана самая маленькая на сегодняшний день лампочка накаливания

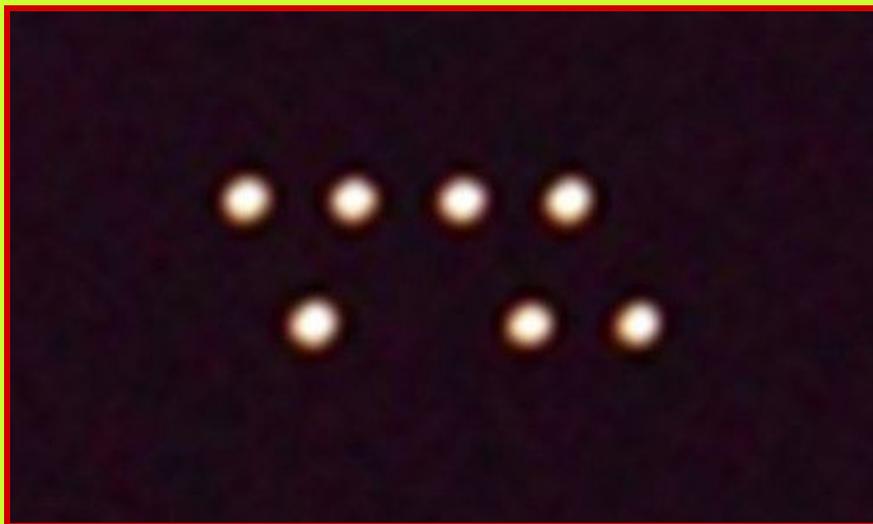
Чи-Чоу Лин (Chi-Chou Lin), аспирант из Техасского университета А&М (Texas A&M University), работавший под руководством профессора Ю Куо (Yue Kuo), разработал и изготовил опытные образцы новых твердотельных светоизлучающих приборов, принцип работы которых практически не отличается от принципа

работы классической лампы накаливания. Как и лампочка, твердотельное устройство работает, нагревая нити до такой температуры, что они начинают излучать яркий свет, исключение составляет то, что нити этих микролампочек имеют диаметр от 20 до 150 нанометров, а сами такие лампочки могут изготавливаться при помощи обычных технологий изготовления полупроводниковых устройств.



«Если говорить простыми словами - мы создали твердотельный вариант лампочки накаливания Эдисона» - рассказывает профессор Ю Куо, - «Только наша микролампочка более долговечна и способна проработать в непрерывном режиме минимум 7 тысяч часов». Созданное светоизлучающее устройство получило название «solid-state incandescent LED», только аббревиатура LED в данном случае не означает, что это какая-то из разновидностей светодиодов. По сути, устройство представляет собой полупроводниковый МОП-конденсатор, состоящий из диэлектрического слоя аморфного материала, расположенного между металлическим электродом и электродом из полупроводникового кремния р-типа. Излучаемый свет проходит наружу через тонкий слой верхнего электрода,

изготовленного из прозрачного материала типа оксида олова-индия. Для того, чтобы данная структура начала излучать свет, к двум электродам прикладывается достаточно высокое электрическое напряжение, способное преодолеть сопротивление диэлектрического материала. Это становится причиной появления множества крошечных токопроводящих каналов электрического пробоя, нитей, через которые течет электрический ток. Из-за относительно малого электрического сопротивления эти нити нагреваются, превращаясь в точечный источник света высокой яркости. Как и любая лампа накаливания, твердотельное устройство излучает белый свет, имеющий широкий спектральный диапазон.



За время работы над микроскопической лампой накаливания разработчиками было опробовано множество вариантов комбинаций материалов электродов и диэлектрика, таких, как окись вольфрама и окись гафния. И лишь недавно им удалось найти комбинацию, которая начала работать, демонстрируя неплохие показатели. Поскольку такие светоизлучающие устройства могут быть изготовлены из

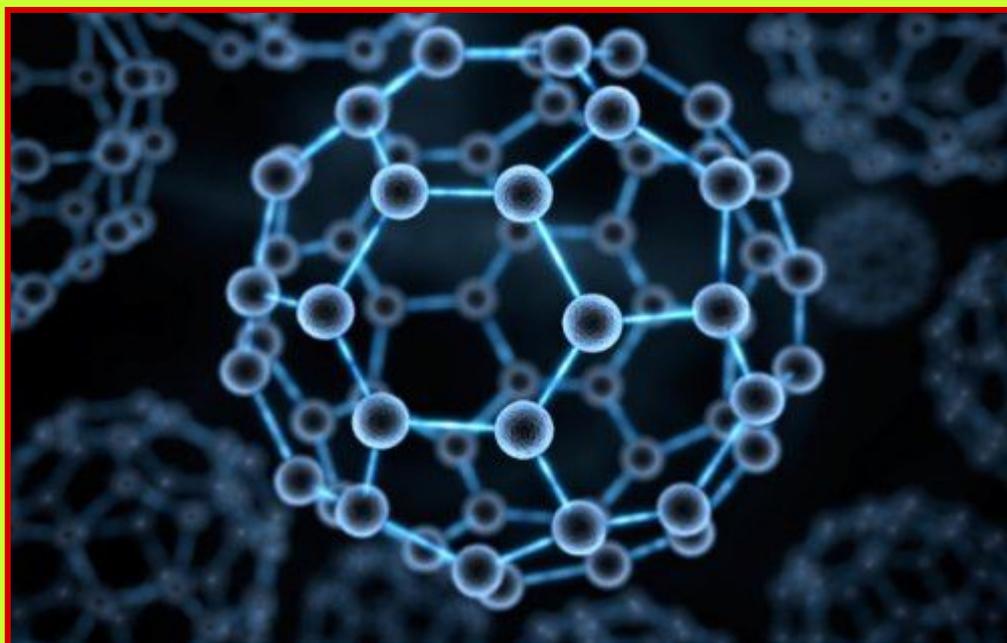
широкодоступных материалов и при помощи обычных технологий производства, они могут стать альтернативой светодиодам в осветительных источниках света, в некоторых областях оптических коммуникаций и т.п.

Но, как это бывает очень часто, одну большую бочку меда всегда портит одна маленькая ложка дегтя. И в качестве ложки дегтя в данном случае выступает крайне низкая эффективность микроскопической лампы накаливания. В ходе экспериментов с опытными образцами исследователи установили, что в свет преобразуется всего один процент от количества энергии, подаваемой в устройство. Но ученые считают, что несовершенство использованного метода измерений стало причиной того, что большая часть излучаемого света была ими «потеряна», а эффективность их «лампочки» составляет не менее 10 процентов, что сопоставимо с эффективностью обычных ламп накаливания.

Но у твердотельной лампочки имеется одно существенное отличие от обычных ламп накаливания. Обычные лампы преобразуют около 90 процентов энергии в энергию инфракрасного теплового излучения, твердотельная же лампочка демонстрирует максимальную эффективность именно в области видимого света. Но, в любом случае, о практическом применении таких светоизлучающих устройств говорить слишком рано, ведь они по эффективности проигрывают светодиодам и твердотельным лазерам с огромным разрывом, который вряд ли сможет сократиться в ближайшем времени.

По материалам: www.lenta.ru

Применение углеродных нано-шаров позволяет увеличить рабочее напряжение электрических силовых кабелей, снижая потери энергии



Нанотехнологии различного рода уже начинают использоваться в практическом плане в области производства экологически чистой энергии и в областях технологий аккумулирования энергии. Но, согласно работе исследователей из Технологического университета Чалмерса (Chalmers University of Technology), Швеция, нанотехнологии могут найти применение и в области передачи электрической энергии. Ученые выяснили и продемонстрировали, что добавка углеродных нано-шаров (бакиболлов, фуллерена C₆₀) в пластмассу изоляции высоковольтных силовых электрических кабелей позволяет увеличить рабочее напряжение этих кабелей на 26 процентов, пропорционально снижая уровень потерь энергии.

Естественно, инженеры и ученые уже достаточно давно знали о том, что добавки к изоляционным материалам могут увеличить рабочее напряжение этой изоляции. Однако, в течение достаточно длительного времени существующее положение дел устраивало всех, производителей и потребителей энергии, из-за чего исследования в области добавок к изоляции если и производились, то очень мало и очень медленными темпами. Но нынешняя ситуация на энергетическом рынке изменилась достаточно сильно, что привело к тому, что исследователи из Технологического университета Чалмерса, совместно с сотрудниками шведской химической компании Borealis, взялись за эксперименты с различными видами добавок к пластмассе электрической изоляции.

Проведенные исследования и эксперименты показали, что наилучшие результаты показывает изоляция, в которую добавлено небольшое количество фуллерена, материала, состоящего из шарообразных молекул, в которых насчитывается по 60 атомов углерода. Такая добавка увеличивает напряжение пробоя изоляции на 26 процентов, что значительно больше увеличения напряжения при использовании добавок других типов. Ученые объясняют такое повышение рабочего напряжения изоляции тем, что молекулы фуллерена эффективно захватывают свободные электроны, которые в обратном случае разрушили бы длинные полимерные молекулы, из которых состоит пластик.

Следующими шагами, которые намерены предпринять ученые, будет переход от лабораторных экспериментов к испытаниям новой изоляции в «боевых условиях». Для этого будут изготовлены опытные

образцы силовых кабелей переменного тока, которые будут испытаны на пробой. В случае удачи первых испытаний будет изготовлен и образец кабеля для постоянного тока, так как такой тип тока предпочтительней для передачи энергии на большие расстояния.

Данное открытие имеет важное значение из-за того, что люди все больше и больше начинают зависеть от альтернативных источников энергии, таких, как ветрогенераторы, располагающиеся в открытом море, и солнечные электростанции, которые обычно строятся в пустынных местах. Вырабатываемая ими энергия должна быть передана на существенные расстояния, прежде чем она сможет влиться в общую энергетическую систему. «Сокращение потерь энергии во время ее передачи по силовым кабелям является одной из самых важных проблем, с которыми сталкиваются строители энергетических систем будущего поколения» - рассказывает Кристиан Мюллер (Christian Muller), исследователь из университета Чалмерса.

По материалам: www.nanotech.info.org

Российский стартап научился применять 3D-принтеры при лечении переломов

Стартап «Здравпринт» получил 100 тысяч долларов инвестиций от венчурного фонда Maxfield Capital. Эти средства пойдут на развитие и внедрение пластиковых фиксаторов, ортезов, которые можно применять вместо гипса для заживления переломов и при хронических заболеваниях суставов. Среди конкурентов молодая

компания выделилась идеей печатать их на 3D-принтере по собственной уникальной технологии.



Федор Аптекарев

Объемная печать в медицине уже применяется, но сейчас это в основном дорогое и узкоспециализированное производство. Ситуация меняется, в скором времени можно ожидать распространения этой технологии. По данным [Wohlers Associates](#), в прошлом году инвестиции в индустрию адаптивного производства и 3D-печати достигли 3 миллиардов долларов, а к 2018 году составят 12 миллиардов долларов.

В 2014 году одно из Американских обществ спинальной хирургии в Сан-Франциско объявило, что за год им было имплантировано 3000 частей позвоночника, напечатанных на 3D-принтерах. Если говорить про нашу страну, то в институте Склифосовского уже производят кусочки черепа для лечения тяжелых травм.

Еще один вариант применения — это биопечать. Например, российская 3D Bioprinting Solutions планирует в этом году напечатать

щитовидную железу, а примерно к 2020-му обещают искусственную печень. Однако в этой области намечается конкуренция с другими технологиями создания искусственных органов — например, в биореакторах.



Жесткий ортез для руки, напечатанный на 3D-принтере

Гипсовая повязка позволяет делать репозицию сквозь нее, врач правильно располагает кости в месте перелома для их последующего сращивания. Кроме того, гипс надо накладывать быстро, а 3D-печать сможет конкурировать с ним по скорости только лет через семь.

Гипсовую повязку сначала накладывают на 1-2 недели. За этот срок спадает отек, врач делает рентген, чтобы проконтролировать правильность срастания кости. Затем пациенту требуется еще примерно месяц носить новый гипс, чтобы кость немного срослась, только после этого можно накладывать простую накладку (лонгетку). Наш продукт можно использовать уже вместо вторичного гипса.

По материалам: www.lenta.ru

Опубликован самый полный набор данных о свойствах бозона Хиггса

Большой адронный коллайдер, который принёс миру массу удивительных открытий, готовится к новому запуску при гораздо более высоких энергиях. Тем временем физики продолжают анализировать данные, полученные в ходе первого запуска.

Так, недавно к публикации в издании *European Physical Journal C* была принята итоговая статья с описанием результатов изучения свойств кванта поля Хиггса, который больше известен обывателям как бозон Хиггса или, благодаря СМИ, как Частица бога.

Если первая статья описывает массу частицы и согласованность этого показателя с прогнозами Стандартной модели, то другая статья, принятая к публикации в то же издание, сравнивает такие свойства бозона Хиггса, как спин и чётность.

Физики отмечают, что открытие бозона Хиггса и точное описание его свойств являются прямым подтверждением истинности Стандартной модели— общепринятой фундаментальной теории, описывающей взаимодействия между строительными блоками материи. Будучи сформулированной в 1970-х годах, эта теория до сих пор является самым точным описанием некоторых процессов Вселенной, несмотря на то, что она имеет явные недостатки.

Сотрудники проекта CMS объединили данные, полученные в ходе наблюдения за несколькими распадами бозона Хиггса, чтобы получить максимально точное значение его массы. Оказалось, что она составляет $125,02 \pm 0,30$ ГэВ, с относительной погрешностью 0,2%.

При этом погрешность можно условно разделить на две составляющие — систематическую (около $\pm 0,15$ ГэВ) и статистическую ($\pm 0,26$ ГэВ). Это означает, что при следующем запуске коллайдера можно будет получить ещё более точные измерения массы бозона Хиггса, так как с ростом числа данных статистическая составляющая погрешности будет становиться всё меньше.

Вычисление массы кванта хиггсова поля позволяет довольно точно определить и другие его свойства. К примеру, из симметрии Стандартной модели вытекает, что бозон Хиггса обладает нулевым спином, позитивной чётностью и нейтральным электрическим зарядом.

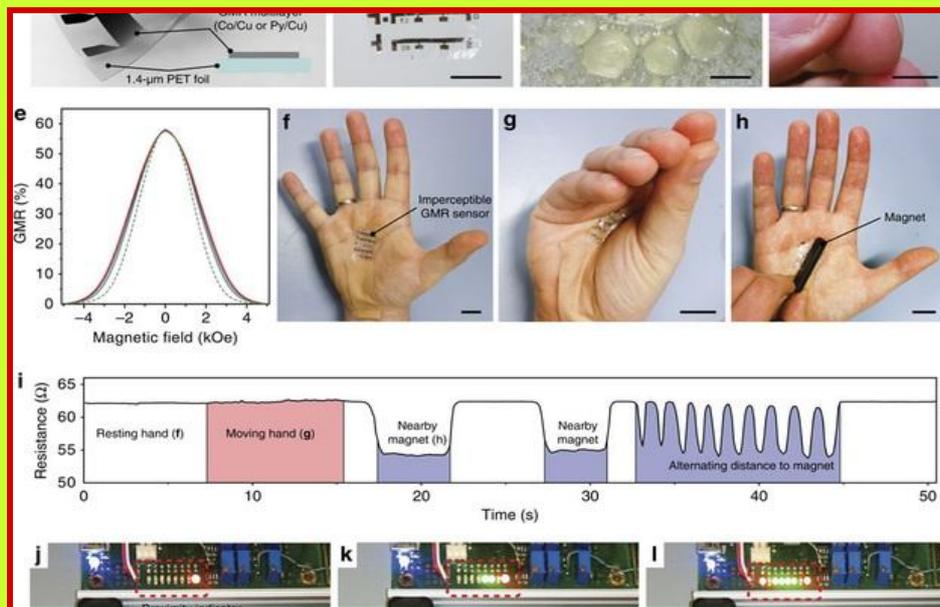
Однако другие важные параметры, такие как сила взаимодействия «частицы бога» с другими частицами Стандартной модели, определить сложнее. Как сообщается в пресс-релизе ЦЕРН, учёные надеются сделать это в ходе следующего запуска БАК.

Бозон Хиггса распадается на множество различных частиц, включая фотоны, Z-бозоны, W-бозоны, тау-лептоны, b-кварки и мюоны. Во время следующего запуска коллайдера физики планируют также проследить за процессом данного распада и, возможно, найти брешь в Стандартной модели, которая могла и не описать с высокой точностью всё, что происходит с бозоном Хиггса в коллайдере. По крайней мере, исследователи всего мира очень на это надеются.

По материалам: www.newsinmir.com

Ученые разработали электронную кожу, которая воспринимает магнитные поля

Ученые представили гибкий нанодатчик для человеческой кожи, позволяющий людям обрести «шестое чувство» и воспринимать на ощупь магнитные волны. Об устройстве сообщает журнал Nature Communications.



Магниторецепция (способность напрямую ощущать магнитное поле) помогает бактериям, насекомым и даже некоторым животным (птицам и акулам) использовать эти явления природы для ориентации и перемещения в пространстве. Чтобы наделить такой способностью человека, ученые из дрезденского Института исследований в области твердого тела и материаловедения имени Лейбница вместе со своими японскими коллегами разработали электронную кожу, реагирующую на статичные и динамичные магнитные поля.

Новые магниторезистивные датчики в толщину не превышают двух микронов, а весят всего три грамма (на квадратный метр кожи):

они не пробивают даже мыльный пузырь. Устройства также отличаются гибкостью (радиус изгиба — меньше трех микрон). Их работоспособность не пострадает даже если смять их, как лист бумаги. Продемонстрированы датчики, пригодные для мягких роботов и медицинских имплантатов, а также придающие магнитную функциональность носимой на коже электронике. Сверхгибкие магнитные датчики представляют собой незаметное средство для ориентации в пространстве.

По материалам: www.newsinmir.com

Список источников

1. Лазерная обработка позволяет снабдить супергидрофобными и самоочищающимися свойствами поверхность любого металла [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.dailytechinfo.org)
2. Молекулярные роботы делают свои первые шаги [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org/nanotech/6554-molekulyarnye-roboty-delayut-svoi-pervye-nanoshagi.html>)
3. H₂OME - подводный дом для жителей "водного мира" будущего [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org/np/6355-h2ome-podvodnyy-dom-dlya-zhiteley-vodnogo-mira-buduschego.html>)
4. Создана самая маленькая на сегодняшний день лампочка накаливания [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.dailytechinfo.org)
5. Применение углеродных нано-шаров позволяет увеличить рабочее напряжение электрических силовых кабелей, снижая потери энергии [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org/nanotech/6702-primenenie-uglerodnyh-nano-sharov-pozvolyaet-velichit-rabochee-napryazhenie-elektricheskikh-silovyh-kabeley-snizhaya-poteri-energii.html>)
6. Российский стартап научился применять 3D-принтеры при лечении переломов [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://newsinmir.com/tehnologi/100431-vmesto-gipsa-i-lozhki.html>)
7. Опубликован самый полный набор данных о свойствах бозона Хиггса [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.newsinmir.com)
8. Ученые разработали электронную кожу, которая воспринимает магнитные поля [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://newsinmir.com>)

Над выпуском работали:

студенты группы ББИСТ31

Ответственный за выпуск:

Воробьев М.Ю.

Куратор проекта:

доц. каф. БМА Перинская И.В.