

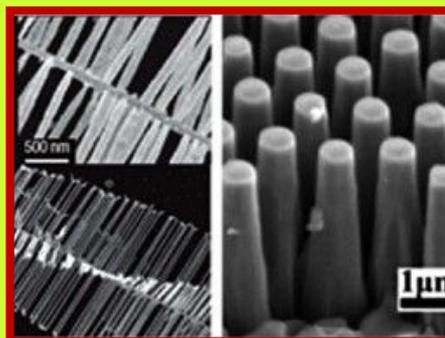
Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.

Кафедра «Биотехнические и медицинские аппараты  
и системы»

*«Инновации – путь к прогрессу»*

*техноинновационный дайджест*

*№ 7, февраль 2015*



Саратов 2015

## Содержание

Разработан новый сплав, обладающий более высоким соотношением прочности к весу, чем любой другой сплав или металл .....	3
В Японии создали медицинский датчик высокой точности .....	5
Пережить зиму предложили с помощью согревающих наночастиц .....	6
Графен оказался идеальным материалом для бронежилетов .....	8
Ученые нашли метод изготовления дешевых полупроводников .....	9
Роботы помогут бороться с эпидемией вируса Эбола .....	11
Нейрошлем Emotiv Insight - технология будущего сегодня .....	13
Создан уникальный трехмерный принтер, способный печатать контактные линзы со встроенным OLED-дисплеем .....	14
Список источников .....	18

**Разработан новый сплав,  
обладающий более высоким соотношением  
прочности к весу, чем любой другой  
сплав или металл**

Когда дело касается материалов, используемых в автомобильной, авиационной и космической промышленности, всегда лучше, когда вес материала минимален, а его прочность - высока. Другими словами, чем выше соотношение прочности используемых материалов к их весу, тем более экономичными, экологически чистыми и безопасными являются выпускаемые автомобили и летательные аппараты. Недавно, благодаря работе исследователей из университета Северной Каролины (North Carolina State University), США, и университета Катара (Qatar University), Канада, на белый свет появился новый сплав, плотность которого практически равна плотности алюминия, но который имеет прочность, превосходящую прочность чистого титана.

Новый материал является металлическим сплавом с высоким уровнем энтропии. Его формула  $Al_20Li_20Mg_{10}Sc_{20}Ti_{30}$  указывает на то, что он состоит из пяти разных металлов, лития, магния, титана, алюминия и скандия, смешанных в приблизительно равных пропорциях. Абсолютная плотность нового сплава равна 2,67 грамма на кубический сантиметр. Он был получен путем тщательного смешивания порошков ингредиентов с гранулами около 12

нанометров, которые были сплавлены методом физического диффузионного плавления под давлением в 5,9 ГПа.

«Новый сплав одновременно демонстрирует низкую плотность, что определяет его малый вес, и высочайшую прочность. Значение соотношения этих показателей столь высоко, что к нему даже близко не приближаются значения аналогичного показателя любого из существующих конструкционных материалов» - рассказывает доктор Карл Кох (Dr. Carl Koch), ученый из университета Северной Каролины, - «Самыми близкими показателями соотношения плотности к прочности обладают лишь некоторые виды специализированной керамики. Но керамика более жестка и более хрупка, нежели любой металлический сплав».

Со слов исследователей, единственным материалом, который имеет более высокое значение отношения прочности к весу, является углеродное волокно. Однако, это волокно имеет меньшую жесткость, что позволит ему изгибаться и деформироваться при большой нагрузке, что в конце концов приводит к механическому излому этого материала.



Но, для того, чтобы новый сплав стал материалом, используемым в промышленности, еще требуется разработка простого метода его изготовления, подходящего для условий крупномасштабного производства. Кроме этого, доктор Кох и его коллеги работают над проблемой исключения из состава сплава скандия, на долю которого приходится 20 процентов от общего веса и который сам по себе является весьма дорогостоящим материалом.

По материалам: [www.newsland.ru](http://www.newsland.ru)

## **В Японии создали медицинский датчик высокой точности**



Японские ученые изобрели тонкий липкий датчик, который может быть приклеен на подвижные швы, сердце и другие живые ткани тела. Новое открытие дает возможность имплантировать в организм датчики, которые сложно обнаружить, и позволяет врачам больше узнать о болезнях. Исследование было проведено при поддержке Японского научно-технического агентства и опубликовано в издании научного журнала Nature Communications.

«Датчик просто наносится на тело и сразу начинает считывать биометрическую информацию с очень высокой точностью», - утверждают исследователи из Токийского университета. По словам Такао Сомейя, профессора кафедры электротехники и информационных систем Токийского университета, на датчик наносится специальный клей-гель, который предотвращает скольжение, даже если пользователь находится в движении. Кроме того, ранее в подобных устройствах использовался кремний и другие относительно жесткие материалы, которые могли вызвать дискомфорт у носителя. Новые датчики имеют размер 4 мм и делаются из очень тонкого пластика. Именно их близость к органу или суставу позволяет получить очень точные показания.

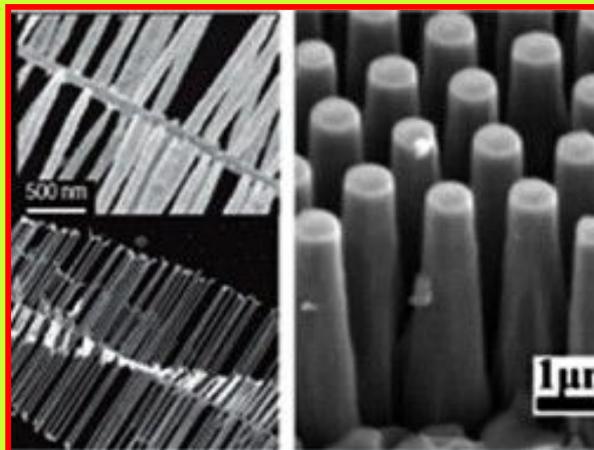
«Хотя в настоящее время мы находимся на стадии экспериментов на животных, уже получены полезные результаты. Датчик был имплантирован в сердце крысы», - заявила команда Такао Сомейя. «В будущем эта технология может быть применена в спортивной медицине, а также расширит сферу применения электрических устройств в организме человека».

По материалам: [www.lenta.ru](http://www.lenta.ru)

## **Пережить зиму предложили с помощью согревающих наночастиц**

Ученый И Цуй (Yi Cui) из Стэнфордского университета разработал технологию, позволяющую согревать одежду с помощью наночастиц. Этот процесс обещает существенно сократить расходы на

обогрев жилых помещений. Технология описывается в журнале Nano Letters, а коротко о ней сообщает New Scientist.



Ученый предложил покрывать одежду серебряными нанонитями, погружая ткань в «чернила» из наночастиц. Этот процесс технологически не сложнее обычного окрашивания. Нанонити остаются на поверхности ткани и образуют электропроводную сеть, а также отражают тепло, выделяемое телом человека - что и согревает его. Обычная одежда также обладает эффектом теплоизоляции, однако легко теряет тепло, которое улетучивается в окружающую среду.

Более того, способность нанонитей проводить электричество позволяет нагреть одежду с минимальными затратами энергии. Ток с напряжением всего в один вольт поднимет ее температуру до 40 градусов Цельсия, а низкое напряжение не даст наноткани травмировать кожу, утверждает исследователь.

Однако Джордж Хэвенит (George Havenith) из британского Университета Лонгбороу предупреждает, что одежда с нанонитями вряд ли завоюет популярность среди населения: люди предпочитают согреваться, набросив свитер на плечи или закутываясь в плед. Новая

же ткань для эффективного согревания должна покрывать большую часть поверхности тела.

По материалам: [www.newsland.ru](http://www.newsland.ru)

## **Графен оказался идеальным материалом для бронежилетов**



Физики в новом баллистическом тесте продемонстрировали высокую ударопрочность графена, а также сравнили его с бронежилетом. Результаты своих исследований авторы опубликовали в журнале Science, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте New Scientist.

В новом тесте ученые использовали лазерный импульс, с помощью которого разогревали золотые нити, атомы из которых, подобно пулям, направлялись на материал из многослойного графена.

Размеры таких пуль достигали микронных размеров, а материал, который они обстреливали, включал до ста графеновых листов. Общая толщина изученных графеновых слоев колеблется от 10 до 100 нанометров.

Скорость пуль достигала тысячи метров в секунду. Ученые обнаружили, что графеновые листы рассеяли кинетическую энергию атомов золота. В баллистическом тесте деформации в графене имели вид конуса, от которого радиально образуются трещины, направление распространения которых примерно соответствует кристаллографическим направлениям.

Специалисты выяснили, что удельная энергия, необходимая для проникновения внутрь многослойного графена, примерно в десять раз выше, чем для макроскопических стальных листов для скорости 600 метров в секунду. Иными словами, графен примерно в десять раз прочнее стали и вдвое крепче кевлара.

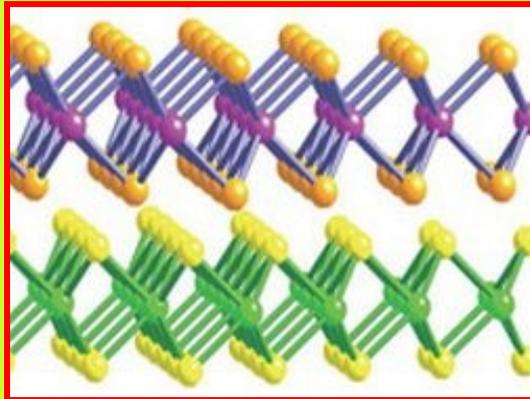
Многослойный графен является изотропным материалом исключительно из-за своей слоистой структуры, состоящей из двумерных углеродных решеток. Ранее механические свойства графена были исследованы в квазистатических условиях, его поведение в динамических условиях не изучали.

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

## **Ученые нашли метод изготовления дешевых полупроводников**

Группа инженеров Университета Северной Каролины обнаружили, что укладка материалов толщиной в один атом может создать полупроводник, который эффективно осуществляет перенос

заряда, несмотря на несоответствие кристаллических структур материалов.



Технологическое решение американских ученых позволит снизить стоимость производства для широкого спектра полупроводниковых устройств, таких как солнечные батареи, лазеры и светодиоды.

Доктор Linyou Cao, один из авторов проекта, сказал: «Эта работа показывает, что, складывая несколько двумерных материалов в случайных отношениях, мы можем создать полупроводник, который имеет такую же функциональность, как материал с идеальным выравниванием. Это делает производство полупроводниковых приборов на порядок дешевле».

На данный момент полупроводниковые электронные или фотонные устройства для эффективного переноса заряда между материалами, требуют идеального соответствия их кристаллических структур. Это сильно ограничивает спектр материалов, которые могли бы использоваться в таких устройствах. Cao: «Мы нашли, что кристаллическая структура не имеет значения, если вы используете атомно тонкие, 2-D материалы. Мы взяли сульфид молибдена и сульфид вольфрама для этого эксперимента, но мы считаем, это может

относиться к любому 2-D полупроводниковому материалу. Это означает, что вы можете использовать любую комбинацию из двух или более полупроводниковых материалов, а также можете сложить их в случайном порядке, и получить эффективный перенос заряда между материалами».

Сейчас для создания полупроводника необходимы прекрасно сочетающиеся кристаллические структуры материалов, дорогостоящее оборудование и сложных методов обработки. Из-за этого полупроводниковые устройства, такие как солнечные батареи, лазеры и светодиоды остаются очень дорогими. Но укладки 2-D материалов решает большинство проблем. Сао добавил: «Это так просто, как укладка кусочков бумаги поверх друг друга, и даже не имеет значения, если края бумаги не выровнены в линию».

По материалам: [www.newsland.ru](http://www.newsland.ru)

## **Роботы помогут бороться с эпидемией вируса Эбола**

Когда смертельно опасный вирус вроде Эбола прорывается на свободу, приходится прилагать нечеловеческие усилия, чтобы предотвратить его распространение. Проблема в том, что борьбой с вирусами занимаются тоже люди, которые тоже могут заразиться. И исключить эту возможность практически невозможно. Поэтому необходимо принципиально иное решение.



Такое решение в настоящий момент готовит американское правительство, Белый дом при содействии трех исследовательских институтов собирается использовать роботов для борьбы с вирусом Эбола. Это поможет снизить до минимума физический контакт с больными. Речь идет о роботах двух типов, роботах телеприсутствия, благодаря которым родные и близкие всегда смогут поддерживать контакт друг с другом, а также о роботах, которые помогут с доставкой необходимых продуктов и медикаментов.

Речь пока не идет о создании новых моделей с нуля, для борьбы с эпидемией планируется использовать существующие модели, которые пройдут определенную модификацию. Когда речь идет об эпидемиях таких опасных заболеваний как вирус Эбола, времени терять совершенно нельзя. Поэтому авторы проекта надеются внедрить роботов в ближайшие месяцы, если даже не недели.

По материалам: [www.newsland.ru](http://www.newsland.ru)

## Нейрошлем Emotiv Insight - технология будущего сегодня



Компания Emotiv выпустила устройство, совмещающее в себе электроэнцефалограф и датчик движения. Emotiv Insight фиксирует электроимпульсы головного мозга и движения головы, что позволяет использовать его для самых разных целей. Нейрошлем может быть полезен людям с ограниченными физическими возможностями, например, для управления инвалидным креслом, спортсменам - для контроля состояния и фиксации результатов, инженерам - для программирования устройств, медикам - для проверки мозговой активности или определения эмоционального состояния пациентов. Он может быть использован даже для развлечений: как насчет управления в играх не джойстиком, а при помощи одной только мысли? На данный момент Emotiv Insight уже собрал в 5 раз больше средств на Кикстартере, чем это необходимо для коммерческого производства и в продажу должен поступить в начале 2014 года по цене около \$200.



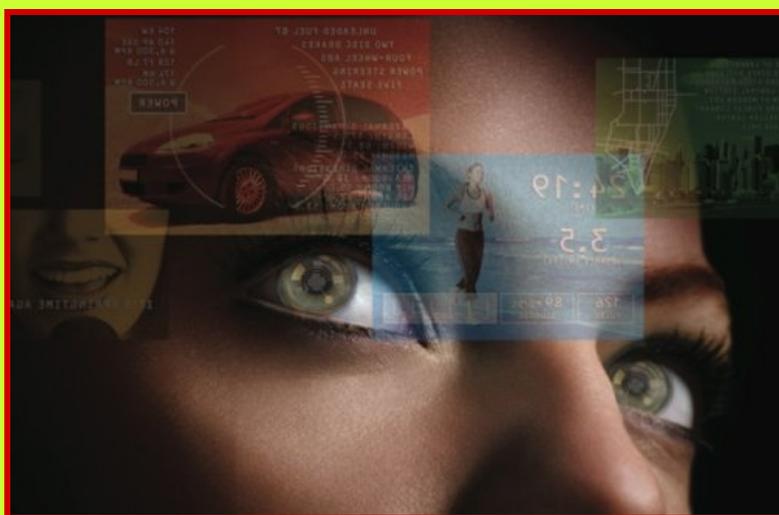
По материалам: [www.lenta.ru](http://www.lenta.ru)

## **Создан уникальный трехмерный принтер, способный печатать контактные линзы со встроенным OLED-дисплеем**

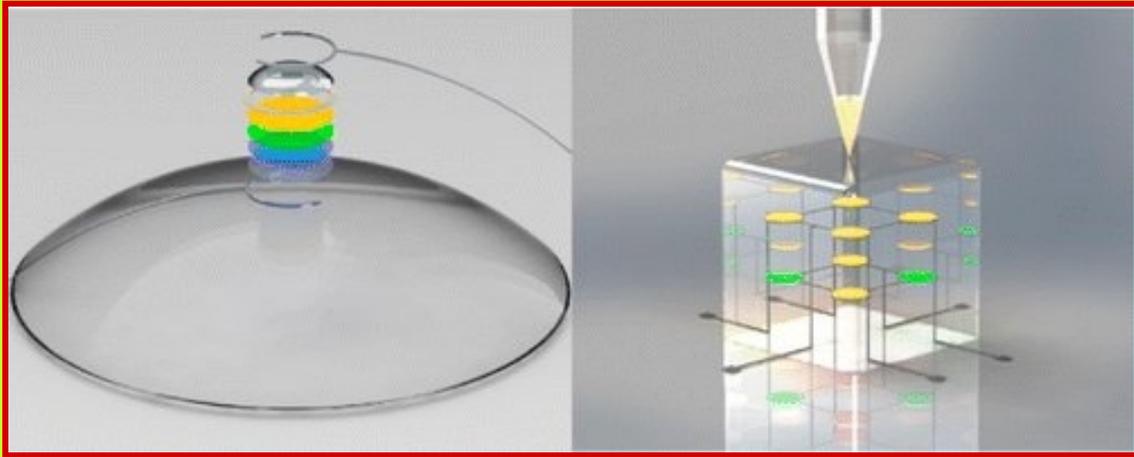
Устройства типа Google Glass и другие носимые устройства, реализующие технологию так называемой дополненной реальности, которые пока еще не получили широкого распространения, могут потерять свою актуальность, если на потребительском рынке появятся контактные линзы со встроенными в них OLED-дисплеями. А то, что такие линзы быстро и недорого изготавливаются при помощи специализированного трехмерного принтера, может обусловить их быстрое и широкое распространение.

Большинство существующих трехмерных принтеров способны на то, чтобы печатать небольшие простые объекты, используя отходы пластмассы или определенные металлы. Для печати высококачественных контактных линз должны использоваться совсем

другие трехмерные принтеры, и такой принтер был разработан группой исследователей из Принстонского университета, возглавляемой Майклом Макэлпайном. Возможности этого принтера позволяют не только распечатать контактную линзу, состоящую из пяти разных слоев, содержащую OLED-матрицу, излучающую свет прямо в глаз человека. Возможности этого принтера позволяют даже печатать линзы, форма которых, максимально соответствует форме глазных яблок будущего владельца.



Основой контактной линзы является прозрачный полимер с несколькими заключенными в его объеме компонентами. Первым, и самым главным компонентом является матрица высокоэффективных светодиодов на квантовых точках, сделанных из серебряных наночастиц, органических полимеров и некоторых других материалов, которые действуют в качестве элементов электронной схемы дисплея. Другие слои служат для придания линзе определенной формы, снабжают ее свойством эластичности и придают ей необходимые оптические характеристики.



Самой трудной задачей, с которой пришлось столкнуться исследователям, это подбор точного состава растворителей, предназначенных для склейки отдельных слоев контактной линзы. Другая проблема заключается в том, что глазные яблоки людей имеют разную форму. Для решения этой проблемы исследователи использовали две камеры, при помощи которых производился контроль формы линзы в процессе производства. При обнаружении отклонений специализированное программное обеспечение вносило необходимые коррекции для гарантии того, что заключительная форма линзы будет соответствовать форме глаз пользователя.

Следует отметить, что работа по созданию специализированного трехмерного принтера и контактных линз финансировалась ВВС США, которые собираются использовать такие линзы для демонстрации пилотам боевых самолетов различной оперативной и тактической информации. Но у такой технологии имеется возможность и более мирного использования. В случае дополнения матрицы светодиодов светочувствительными датчиками такие линзы смогут стать устройством, контролирующим некоторые параметры жизнедеятельности организма человека.

Среди этих параметров есть и показатель усталости человека. «Современные самолеты и автомобили имеют массу датчиков, контролирующих все и вся. Но при этом, практически все системы контроля обходят стороной самый главный параметр - степень усталости пилота или водителя» - рассказывает Майкл Макэлпайн, - «При помощи наших контактных линз станет возможным контроль этого и других, не менее важных параметров».

Однако, перемещение разработанной технологии изготовления контактных линз из стен лаборатории в кабину пилота будет весьма и весьма сложной задачей. «Такой светодиодный дисплей, напечатанный на трехмерном принтере, несомненно, является весьма интересной разработкой. Тем не менее, электрическое напряжение, при котором светодиоды работают с максимальной эффективностью, пока еще слишком велико для того, чтобы использовать это прямо в контактной линзе»- рассказывает Рэймонд Мюррей (Raymond Murray), эксперт в области оптических технологий из Имперского колледжа в Лондоне, - «Кроме этого, разработчикам устройства необходимо гарантировать то, что их устройство совершенно безопасно для человека. Ведь некоторые материалы, используемые для изготовления квантовых точек, такие как селенид кадмия, весьма опасны для здоровья человека».

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

## Список источников

1. Разработан новый сплав, обладающий более высоким соотношением прочности к весу, чем любой другой сплав или металл [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.innoros.ru/> www.newsland.ru)
2. В Японии создали медицинский датчик высокой точности [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.innoros.ru/> www.lenta.ru)
3. Пережить зиму предложили с помощью согревающих нано-частиц [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.techvesti.ru/> www.newsland.ru)
4. Графен оказался идеальным материалом для бронежилетов [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org/> www.dailytechinfo.org<http://newsland.ru/news/detail/id/1459530/http://www.techvesti.ru/>)
5. Ученые нашли метод изготовления дешевых полупроводников [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.techvesti.ru/> www.newsland.ru)
6. Роботы помогут бороться с эпидемией вируса Эбола [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.newsland.ru)
7. Нейрошлем Emotiv Insight - технология будущего – сегодня [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.lenta.ru)
8. Создан уникальный трехмерный принтер, способный печатать контактные линзы со встроенным OLED-дисплеем [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.km.ru/> www.dailytechinfo.org)

Над выпуском работали:  
студенты группы ББИСТ31

Ответственный за выпуск:  
Воробьев М.Ю.

Куратор проекта:  
доц. каф. БМА Перинская И.В.